

A INVASÃO FRANCESA AO RIO DE JANEIRO EM 1711 E A MODERNA
FORMAÇÃO TÉCNICA DOS CAPITÃES DE ARTILHARIA NO BRASIL

Ricardo Vieira Martins

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM
HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS E DAS TÉCNICAS E EPISTEMOLOGIA.

Aprovada por:

Prof. Carlos Alberto Lombardi Filgueiras, Ph.D

Prof. Carlos Benevenuto Guisard Koehler, D.Sc.

Prof. Marco Antonio Barbosa Braga, D.Sc.

Prof. Nadja Paraense dos Santos, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

OUTUBRO DE 2006

MARTINS, RICARDO VIEIRA

A invasão Francesa ao Rio de Janeiro em 1711 e a Moderna Formação Técnica dos Capitães de Artilharia no Brasil [Rio de Janeiro] 2006

VIII, 180 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, M.Sc., História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, 2006)

Dissertação – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE

1. História da Ciência e da Técnica.
2. Balística Externa.
3. Epistemologia.
4. História Militar Luso-Brasileira.
5. História do Brasil.
6. História do Portugal.

I. COPPE/UFRJ II. Título (série)

Aos meus pais, imigrantes portugueses, que me ensinaram a transcender a nacionalidade brasileira e ser um cidadão luso-brasileiro. À minha esposa, Arlete, e aos meus filhos: Thiago, Diogo e Thomaz.

AGRADECIMENTOS

Em 1978, licenciiei-me em Física pela UFRJ. Nesta época, sem cerimônias de encerramento, ou de Formatura, os alunos deixavam a Instituição com a certeza de uma boa formação, atestada pelas ótimas colocações que obtínhamos nos concursos públicos. Assim, iniciávamos nossas vidas profissionais diante de um mercado de trabalho carente e envolvente. Poucos tinham tempo para continuar sua formação e se dedicar à pesquisa. Mas a vontade de retornar à Universidade sempre nos acompanhava. Foi esta vontade, que nunca deixou de existir, que me trouxe de volta, quase trinta anos depois, animado pelo amigo Gastão Galvão de Carvalho Souza, com quem conviver sempre significou aprender.

Como nunca houve a oportunidade, deixo aqui registrado o agradecimento ao corpo docente do Instituto de Física da UFRJ, que no passado contribuiu para a minha formação.

Neste breve retorno não reencontrei meus velhos mestres. Mas, como os antigos, também os novos me deixaram a certeza de uma convivência com mestres brilhantes. Um agradecimento a todos. Ao Professor Dr. Carlos Alberto Lombardi Filgueiras, meu orientador, não apenas um agradecimento, mas toda a minha admiração pelo profissional, pelo professor e pelo homem culto que me ensinou a ter amor à cultura.

O meu agradecimento aos bibliotecários da Biblioteca da Marinha do Brasil, da Biblioteca do Exército, da Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro, do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, da Biblioteca de Obras Raras da UFRJ, do Real Gabinete Português de Leitura e do Museu de História Militar de Lisboa.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

A INVASÃO FRANCESA AO RIO DE JANEIRO EM 1711 E A MODERNA
FORMAÇÃO TÉCNICA DOS CAPITÃES DE ARTILHARIA NO BRASIL.

Ricardo Vieira Martins

Outubro / 2006

Orientador: Carlos Alberto Lombardi Filgueiras

Programa: História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia

Este trabalho, através de uma nova leitura da invasão francesa ao Rio de Janeiro em 1711, considerando subsídios fornecidos pela História Militar luso-brasileira, pela Ciência e pela História das Ciências e das Técnicas, mostra a importância desta invasão para a moderna formação técnica dos Capitães de Artilharia no Brasil, a qual dependia do estudo da dinâmica dos movimentos em obras até então proibidas em Portugal e suas colônias.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

THE FRENCH INVASION TO RIO DE JANEIRO IN 1711 AND THE MODERN
TECHNICAL FORMATION OF CAPTAINS OF THE ARTILLERY IN BRAZIL

Ricardo Vieira Martins

October / 2006

Advisor: Carlos Alberto Lombardi Filgueiras

Program: History and Philosophy of Science

This work, by means of a new interpretation of the French invasion of Rio de Janeiro in 1711, considering information provided by Portuguese-Brazilian Military History, by knowledge of Science and by the History of Science and Technology, shows the importance of this event for the modern instructions of artillery officers in Brazil. This instruction was very much dependent on the study of dynamics of movement in works then forbidden in Portugal and its colonies.

ÍNDICE		página
INTRODUÇÃO		1
CAPÍTULO I	A DEFESA DOS PORTOS	
	▪ Introdução	3
	▪ A evolução do sistema de defesa do Porto do Rio de Janeiro	4
	▪ Casa arrombada, trancas às portas	46
CAPÍTULO II	A REVOLUÇÃO MILITAR	
	▪ Introdução	48
	▪ A nova arte de guerrear	51
	▪ A evolução do ensino da Artilharia na Europa	53
	▪ A criação de um corpo de artilheiros portugueses - As nôminas	55
	▪ Os bombardeiros após a Restauração	57
	▪ A evolução do ensino da Artilharia em Portugal.	58
	▪ Os autores portugueses	64
	▪ A modernidade	72
	▪ D. João V, um rei que queria ser moderno.	76
CAPÍTULO III	A MODERNIZAÇÃO DA ARTILHARIA NO BRASIL	
	▪ A invasão	80
	▪ Hidrógrafos franceses ao longo da costa brasileira	86
	▪ A cobiça	87
	▪ O canal de entrada	90
	▪ A Fortaleza de Santa Cruz	93
	▪ As bocas de fogo	97
	▪ A pólvora	99
	▪ A peça de artilharia	101

▪	Fábrica de canhões	103
▪	A artilharia como indicador da riqueza das nações	107
▪	Da pontaria das peças de artilharia	109
▪	Balística externa	111
▪	Da pontaria das peças de artilharia na Física Moderna	118
▪	Dos alcances das peças de artilharia	120
▪	O erro de Alpoim	124
▪	O tiro eficiente	125
▪	A defesa da entrada da Baía de Guanabara	134
▪	A moderna formação de artilheiros no Brasil	141
CONCLUSÃO		146
ANEXO I	A Engenharia Militar Portuguesa na Construção do Brasil	149
ANEXO II	Navios com calados maiores que cinco metros	156
ANEXO III	Unidades de Medidas Arcaicas	158
ANEXO IV	Capitães-governadores e Vice-reis do Rio de Janeiro	160
ANEXO V	A Fábrica de Fragatas do Rio de Janeiro	165
ANEXO VI	Mapas	169
BIBLIOGRAFIA		176

INTRODUÇÃO

No dia 11 de setembro, a profundidade das águas diminui, sem no entanto termos localizado terra. Comparei minhas considerações e latitude com as feitas anteriormente, e depois, aproveitando-me do vigoroso vento que se levantou na caída da noite, forcei as velas de toda a esquadra, apesar das brumas e do mau tempo, com o propósito de chegar, como o fiz, ao amanhecer, precisamente à entrada da baía do Rio de Janeiro (DUGUAY TROUIN, 2002).

Na noite de 11 de setembro de 1711, o comandante da esquadra francesa, Duguay Trouin, ordenou o início da invasão ao porto do Rio de Janeiro, uma das mais ricas cidades das colônias portuguesas. A invasão colocaria em prova o sistema de defesa do porto tão cobiçado na época pelos corsários e piratas.



Figura 1: *Plan de la Baye, Ville, forteresses e attaques de Rio de Janeiro de Louis Chancel de la Grange, Capitão da Fragata Aisle, um dos navios da esquadra invasora. Fonte: BEBIANO et al. (2004, 311). A pintura original pertence ao acervo da Bibliothèque Nationale de Paris.*

A esquadra invasora, segundo o relato do seu comandante, era composta de 17 navios: Lis, Brillant, Magnanime, Achille, Glorieux, Amazonne, Bellonne, Astrée, Argonaute, Mars, Concorde, Chancelier, Glorieuse, Française, Patient, Fidèle, Aigle. Na manhã de 12 de setembro de 1711, os navios, enfileirados, forçaram a entrada da

barra da Baía de Guanabara. No início da longa fila estava o navio Magnanime, sob o comando do Sr. Cavaleiro de Courserac, o que melhor conhecia a entrada do porto. A seguir, vinha o Sr. Goyon comandando o Brillant. Na terceira posição da fila estava Sr. De Beauve no comando do Achille. O navio de Duguay Trouin, Lis, vinha na quarta posição, considerada pelo comandante da esquadra a mais adequada para observar tudo o que se passava na frente e na retaguarda da esquadra.

Com o auxílio de um vigoroso vento, que forçava as velas das naus, a longa fileira de navios entrou na baía, ultrapassando as fortalezas da barra, sem nenhuma perda informada pelo comandante da esquadra no seu Diário de Bordo. Tal momento foi retratado por Louis Chancel de La Grange, figura 1, capitão de fragata embarcado no navio *Aigle* da frota invasora. Na sua pintura, como podemos notar, a fileira de navios da esquadra invasora tem o seu tamanho exagerado. Certamente tal exagero foi um recurso empregado por La Grange para representar a superioridade da esquadra de Luís XIV diante do sistema de defesa da cidade, que se mostrou incapaz de conter a esquadra invasora. Qual teria sido a razão de tal incapacidade? Que conseqüências a humilhante invasão francesa produziu no sistema de defesa da cidade? O que de fato formava o sistema de defesa? Ao tentar responder a estas perguntas iniciei este trabalho, mas logo fui conduzido por novos caminhos. Uma releitura da Invasão Francesa foi necessária, considerando subsídios fornecidos pela História Militar luso-brasileira, pela Ciência e pela História das Ciências e das Técnicas. Desta releitura surgiram novos pontos de vista, sustentados por novas evidências. A formação do engenheiro militar português, que integrava o sistema de defesa, precisou ser analisada. As obras de autores modernos, como Galileu, Newton e Descartes, sem as quais não se poderia dar ao engenheiro uma formação moderna, não podiam ser ensinadas em Portugal e suas colônias. O esforço de modernizar Portugal e seu sistema de defesa, que se iniciou com a Restauração, não ocorreu concomitantemente nas colônias, que permaneceram como comunidades periféricas em relação à Metrópole. No entanto, a Invasão Francesa despertou em Portugal a necessidade de iniciar o processo de modernização no Brasil, transferindo para a colônia os seus melhores engenheiros militares, encarregados também de ensinar e formar as Escolas do Regimento que se transformariam em Academias Militares. Logo, na noite de 11 de setembro de 1711, o corsário Duguay Trouin iniciou, sem saber, o processo de modernização da formação de artilheiros no Brasil.

CAPÍTULO I

A DEFESA DOS PORTOS

INTRODUÇÃO

Em 1532, com a descoberta de ouro e prata no Peru, Portugal começa a mostrar interesse pelo Brasil, iniciando o processo de ocupação da terra¹. Os primeiros povoamentos, localizados entre o mar e a floresta, sofriam dois tipos de ameaças: a que vinha do mar, o corsário, e a que vinha da terra, o índio bravo. O corsário, elemento da ação expansionista da gente inglesa, francesa e holandesa, era no fundo um comerciante armado, para o qual não havia recursos diplomáticos nem possibilidade de providências de governo a governo porque eram apoiados por seu governo de forma *não* oficial (VERÍSSIMO, 1970, 145).

O Brasil não possuía nenhum sistema de defesa no período que vai da sua descoberta até a chegada de Tomé de Souza à Bahia (1549). Mas, com a transformação dos primeiros povoados em vilas, aumenta a necessidade de defendê-las da ação dos corsários. Para que fossem mais seguras, as vilas passaram a ser fundadas em regiões altas, em ilhas, ou no fundo de baías. Nas vilas eram criadas duas estruturas de organização militar: uma de defesa, formada por *fortificações*, outra constituída de *combatentes volantes*, aptos a se opor à ação do índio e, se necessário, ao desembarque de elementos corsários. Os combatentes empregados na defesa eram organizados em dois grupos: o formado por soldados pagos, que constituíam um corpo permanente de soldados; e um segundo, que formava as Companhias de Ordenança, que era uma tropa não paga, recrutada entre a população civil, que só existia enquanto durasse o perigo.

O navio era o meio de transporte que ligava Portugal às suas vilas, cujos portos precisavam ser defendidos. A defesa dos portos geralmente se organizava em duas frentes: uma mais avançada, composta de fortificações destinadas a barrar a entrada do invasor; outra recuada, formando uma linha de defesa, que dobraria a primeira e agiria sobre o invasor caso este tivesse conseguido ultrapassar a primeira linha de defesa. Por exemplo, na defesa do porto do Rio de Janeiro, a fortaleza de Santa Cruz e a de São

¹ O Brasil ainda era uma terra de ninguém, onde ocorriam os primeiros esboços de ocupação. Em 1530 Martin Afonso de Sousa fundou São Vicente. Mas, somente em 1532 começou a ocupação regular (VERÍSSIMO, 1970, 145).

João, terminada em 1618, formavam a frente avançada que tinha a função de barrar a entrada do invasor na baía de Guanabara.

A ação eficiente de uma fortaleza não dependia apenas das suas muralhas. Os armamentos empregados deveriam existir em quantidade suficiente e mantidos em condição de uso. De nada adiantariam os armamentos sem que houvesse munição e pólvora para cada arma na quantidade e qualidade necessária. Assim como, de nada adiantaria armar a fortaleza se esta não tivesse um bom corpo de artilheiros.

As fortalezas que defendiam a barra do Rio de Janeiro em 1711 estavam preparadas para exercerem suas funções? Para responder a esta pergunta, faremos a seguir a análise de uma série de antigos documentos existentes no Arquivo Histórico Ultramarino de Lisboa, muitos deles anexados ao trabalho de FERREZ (1972) intitulado *O Rio de Janeiro e a defesa do seu Porto 1555-1800*.

HISTÓRIA DA EVOLUÇÃO DO SISTEMA DE DEFESA DO RIO DE JANEIRO

O Porto do Rio de Janeiro está localizado no interior da Baía de Guanabara. O navegante do oceano Atlântico adentra a baía através de uma abertura de 1520m que tem a leste a Fortaleza de Santa Cruz e a oeste a Fortaleza de São João. No início do século XVII as duas fortalezas já formavam a primeira linha do sistema de defesa do Porto.

No meio da entrada da baía existe uma rocha, a Laje. O mar localizado entre a Laje e a Fortaleza de São João tem pequena profundidade, o que obriga aos navios de calados superiores a cinco metros entrarem e saírem da baía obrigatoriamente passando entre a Laje e a Fortaleza de Santa Cruz. As embarcações de grande porte entravam e saíam da Baía de Guanabara através de uma trajetória distante da Fortaleza de São João e próxima da Fortaleza de Santa Cruz, a qual por este motivo se tornou a principal fortaleza do sistema de defesa do Porto do Rio de Janeiro.

Em 1580, com a criação da União Ibérica, Portugal e seu império, o elo mais fraco da união, passou a ser o alvo predileto dos inimigos da Espanha. Nesta época, piratas e corsários ingleses, franceses e holandeses, passaram a visitar com frequência o litoral brasileiro. Por exemplo, os holandeses atacaram os principais portos brasileiros: a

Baía em 1595; o Rio de Janeiro em 1599; a Baía novamente em 1604. Em 9 de fevereiro de 1599 um ataque holandês foi repellido pelos canhões da Fortaleza de Santa Cruz, na época ainda reconhecida como Fortaleza de N. S^{ra}. da Guia, que deveria existir antes de 1580, FERREZ (1972, 6). Na carta ânua (espécie de relatório anual) escrita por Anchieta em 1585, o religioso já informava que a cidade era defendida por quatro fortalezas: a de São Sebastião (fundada em 1567), e mais três, cujos nomes não menciona, mas que deveriam ser: São Tiago, na ponta da Piaçaba (fundada em 1567); Santa Cruz, onde mais tarde se elevou a igreja da Cruz dos Militares; N. S^{ra}. da Guia, depois denominada de Santa Cruz da Barra. Essas fortalezas eram frágeis construções, possivelmente feitas de barro e madeira. Em 1568, um ano após a mudança da cidade para o morro do Castelo, Salvador Correia de Sá, o terceiro governador da cidade², ainda estava tentando se livrar da ameaça dos franceses, os quais após terem sido expulsos da Baía de Guanabara foram se fixar em Cabo Frio, onde tinham o apoio dos índios tamoios. A tentativa de expulsá-los resultou no aprisionamento de uma nau francesa, cujos armamentos foram transferidos para a Fortaleza de N. S^{ra}. Da Guia (VERÍSSIMO, 1970, 135)³, a qual muito necessitava de armamentos.

A constante ameaça de invasão e a falta de armamentos e munição para defender o porto do Rio, fizeram com que em 1605 Martim Correia de Sá, Capitão-governador da cidade, em carta dirigida ao Governador Geral, Diogo Botelho, solicitasse: “duas colubrinas⁴ e pelouros para elas e outras peças já existentes nas fortalezas e alguns bombardeiros⁵” (FERREZ, 1972, 8). Nesta época, em que Portugal e Espanha eram governados por Felipe III⁶, o modesto pedido de socorro foi atendido, mas com

² Veja no anexo IV a relação dos capitães-governadores e vice-reis que governaram a cidade do Rio de Janeiro.

³ Em 1575, quando Antônio Salema era governador-geral da parte sul do Brasil, é feita uma ação definitiva de combate aos índios tamoios de Cabo Frio, para terminar de vez com a ameaça que exerciam sobre os habitantes do Rio. Nesta ação foram mortos cerca de dois mil índios e quatro mil foram capturados como escravos. Com o fim da constante ameaça que vinha da terra, finalmente os moradores do Rio desceram o morro do Castelo e se espalharam, em segurança, pelo istmo que liga Castelo a São Bento (Veríssimo, 1970, 136).

⁴ A colubrina era uma boca de fogo que tinha um comprimento 32 vezes maior que o diâmetro da boca. Mas também existiam as colubrinas bastardas, que o comprimento era 26 vezes maior que o diâmetro da boca.

⁵ *Bombardeiro* era o antigo nome que se dava aos artilheiros.

⁶ Portugal esteve sob domínio espanhol de 1580 a 1640.

dificuldade: uma colubrina foi conseguida em Viana do Castelo (norte de Portugal) e a outra nos armazéns de Lisboa.

Em 1612, o cosmógrafo de sua majestade, João Teixeira, no Atlas intitulado de *Livro que da rezão do Estado do Brazil*, na folha 5, representa o Rio de Janeiro e assinala suas fortalezas. Neste documento João Teixeira informa que a Fortaleza de Santa Cruz da Barra era provida de pouca artilharia, possuindo 11 peças de bronze e 9 de ferro⁷.

Nas duas primeiras décadas do século XVII o porto do Rio viveu um período de paz. A França, o mais perigoso adversário português, estava sem condição para enfrentar a Espanha; e as Províncias Unidas, em 1609, assinaram uma trégua de 12 anos com a Espanha. Mas, o período de trégua, como afirma MARCADÉ (1991, 22), permitiu aos comerciantes holandeses controlarem a maior parte do comércio luso-brasileiro: Amsterdã teria recebido mais de 50.000 caixas de açúcar, grande quantidade de pau-brasil, algodão e peles. O período de trégua deu aos holandeses um melhor conhecimento das riquezas do Brasil e, com o fim da trégua, a cobiça fez com que desejassem ocupar o país.

Em 1621 foi criada na Holanda a Companhia das Índias Ocidentais e, a seguir, em 1624, uma frota de 36 navios com 3300 homens invadiu Salvador, *cabeça do Brasil*. A invasão produziu uma rápida resposta de Madrid, que enviou para o Brasil o seu corpo de elite, o *térccio* de Nápoles⁸.

Em 5 de março de 1624, o capitão-governador do Rio de Janeiro, Martim Correia de Sá, preocupado com a presença holandesa no Brasil, escreve uma longa carta ao rei Felipe IV, onde informa em determinado trecho:

“De Pólvora e munição tem esta Cap.^{ta} grande neççidade e assi deve V.mg.^{de} ser servido mandar-me prover p.^a q. me não falte nas ocazionis, eu o tenho também lembrado por vezes ao g.^{or} geral mas como há m.^{tas} Cappitanias a que

⁷ O Atlas de João Teixeira existe no Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (FERREZ, 1972, 9).

⁸ Como a Espanha no século XVI experimentou uma excepcional segurança interna, com fronteiras fáceis de defender, onde ocorriam poucos conflitos, fez com que se eliminassem as Milícias Urbanas e Provinciais, criando no seu lugar as tropas expedicionárias, que a partir de 1534 receberam o nome de *tércios*. Durante o século XVI e XVII, os *tércios* praticamente não pisaram em solo peninsular, pois eram um instrumento de política exterior e não para a defesa do território metropolitano. Os *tércios* eram formados por soldados profissionais, quase todos fidalgos e em sua maioria estrangeiros. Como foram concebidos para realizarem intervenções pontuais no exterior, permaneciam em Nápoles e Milão, de onde marchavam para Flandres em caso de necessidade (VILLA, 2003, 14).

acudir parece q. não tem tanta quantidade q. possa alcançar a todas.” (FERREZ, 1972, anexos)⁹.

Em 1625 a ameaça dos holandeses terminou, foram expulsos da Bahia. Como certamente a cobiça os traria de volta, em 22 de agosto de 1625, o rei, preocupado com uma possível invasão holandesa ao Rio de Janeiro, mas reconhecendo a importância da Fortaleza de Santa Cruz para o sistema de defesa da cidade, pede a Martim Correia de Sá uma planta da fortaleza, informando o seu estado:

“... q. envie hua planta com petipé¹⁰ da fortalleza da barra e hua Relação do estado em q. está a obra da fortificação della.”(FERREZ, 1972, anexos)¹¹.

Em 1629 os holandeses voltaram a ocupar o Brasil. O primeiro alvo seria Recife e, em caso de fracasso iriam atacar a Bahia e o Rio de Janeiro. A cidade do Recife era a mais *desejada* porque devido a sua posição, ofereceria um porto de escala para as frotas holandesas da Companhia das Índias Orientais, assim como permitiria aos comerciantes holandeses dominarem o mercado açucareiro e o mercado de escravos, importante fonte de mão de obra para a produção de açúcar. Desta vez os holandeses chegaram para ficar e criar um Brasil holandês. A presença holandesa no Brasil novamente criou no Rio de Janeiro um clima de apreensão, considerando a possibilidade de invasão.

Em 29 de março de 1635, estando os holandeses ocupando o norte do Brasil, os conselheiros respondem ao rei a respeito da necessidade de enviar socorro ao Rio de Janeiro:

“...estando o inimigo [holandeses] señor da capitania do norte e com tanto poder de gente e navios que sem ser necessário recorrer mais sobre a matéria a V. Mg.^{de} se devia ganhar o tempo para poder yr logo este socorro compondosse não só o mais que se pudesse mandar considerandosse que a respeito da importância desta capitania e dos fortes que tem tudo o que fosse será nella

⁹ Arquivo Histórico Ultramarino ~ caixa 1 de Inventários do Rio de Janeiro.

¹⁰ O *petipé* era a *escala* do desenho, o qual permitia que se fizessem medidas de distâncias sobre a figura.

¹¹ Carta assinada por Rui Diaz de Mez (Arquivo Histórico Ultramarino ~ caixa 1 de Inventários do Rio de Janeiro).

muito necessário declarando Luis da Silva que a gente devia ser de trezentos homens para sima.”(FERREZ, 1972, anexos)¹².

O governador do Rio, Capitão-mor Rodrigo de Miranda Henriques (1633-1636), tinha encontrado a cidade, em 1633, com apenas 150 soldados, o que certamente não era suficiente para defendê-la de uma possível invasão. Em sua opinião, considerando a extensão da cidade, seriam necessários no mínimo 500 soldados *pagos*. O governador em sua carta enviada ao rei afirma: “*se tem visto bem por experiência da gente da terra [o povo era convocado eventualmente para a luta] sem um grande numero dellas não peleya*” (FERREZ, 1972, 15).

A invasão holandesa em Pernambuco motivou um rápido crescimento da cidade do Rio de Janeiro. No entanto, a população da cidade se sentia insegura sem o socorro da Metrópole, que deveria enviar mais gente, munições e armas. Em agosto de 1635 o socorro solicitado à Metrópole pelo governador ainda não tinha chegado. Portugal, ainda sob o domínio espanhol, estava privado de meios para prestar socorro ao Rio, como fica evidenciado no trecho de um documento enviado ao Provedor dos Armazéns (FERREZ, 1972, 125), o qual é uma relação das coisas que deveriam ser enviadas para socorrer a cidade:

- *Duzentos soldados.*
- *Seis pezas de bronze.*
- *Seis pesas de ferro* [na mesma lista se escreve *pezas e pesas*].
- *Seis artilheiros.*
- *Sem mosquetes aparelhados.*
- *Sem arcabuses tambem aparelhados.*
- *Dez q. ^{tes} [quintaes¹³] de murrão¹⁴.*

¹² Retirado do parecer que o Conselho de Estado deu a uma consulta que foi enviada ao rei sobre o socorro que se há de enviar ao Rio de Janeiro (Arquivo Histórico Ultramarino ~ Catálogo de Eduardo de Castro e Almeida nº 73).

¹³ Veja o anexo III sobre unidades arcaicas: o *quintal* era uma unidade de massa que correspondia a quatro arrobas.

¹⁴ O *murrão* era um artefato antigo, impropriamente denominado de *trança enxofrada*. A sua aparência se assemelha a uma corda de diâmetro uniforme, feita de linho um pouco retorcido, que depois de ter sido por algum tempo imerso numa solução de acetato de chumbo, adquiria a propriedade de queima lenta e com regularidade, mantendo assim o fogo por muito tempo (ARAÚJO, 1913, 41). O *murrão* servia para

- *Sincoenta q.^{tes} [quintaes] de Pólvora.*
- *Quarenta q.^{tes} [quintaes] de balas de chumbo.*
- *Mil e quinhentas balas de ferro.*
- *Duzentas enxadas.*
- *Duzentas pás.*
- *Oitenta machados.*
- *Oitenta podões.*
- *Oitenta podões [duplamente relacionados].*
- *Quarenta picaretos de hua ponta.*
- *Outras quarenta de duas.*

O documento segue pedindo ao *Provedor dos Almazens* que faça uma relação do que possui nos armazéns e o que falta. Como podemos notar, os armazéns estavam mal abastecidos, demonstrando a limitação de recursos que existia na Península (FERREZ, 1972, anexos)¹⁵.

A *Princesa Margarida*¹⁶, figura 2, em 6 de outubro de 1635, considerando que o pedido de socorro ao Rio de Janeiro até então não tinha sido atendido, indagou aos seus conselheiros sobre o fato. A resposta do conselheiro Thomas Deybo Calderon à Princesa é bem interessante, pois faz com que se perceba o verdadeiro estado de

comunicar fogo às peças de artilharia (BUENO). A palavra murrão, usada no século XVI, tem origem desconhecida (CUNHA, 1982, 533)

¹⁵ Arquivo Ultramarino – Catálogo de Eduardo de Castro e Almeida nº 81.

¹⁶ Margarida, princesa de Sabóia (1589-1655), filha de Carlos Manuel I, duque de Sabóia, e Catarina Micaela, infanta da Espanha. Os Sabóia foram senhores de um Condado a partir do século XI, sendo elevados a Duques de Sabóia em 1416. Em 1608 a Princesa Margarida se casou com Francisco IV Gonzaga, duque de Mântua, em italiano Mantova – uma comuna italiana da região da Lombardia, quando passou a receber o título de Duquesa de Mântua.

A Princesa Margarida era prima de Filipe IV de Espanha (III de Portugal) e foi nomeada vice-rainha de Portugal em 23 de Dezembro de 1634. Na prática tinha um poder limitado. Quem governava era o secretário de estado Miguel de Vasconcelos que recebia ordens diretamente do conde-duque Olivares, que muito considerava Vasconcelos pela habilidade com que conseguia extorquir somas consideráveis de Portugal para financiar as guerras europeias do rei da Espanha (Fonte: <http://pt.wikipedia.org>, em 13/07/2006).

A Ilha das Cobras recebeu a sua primeira fortificação logo após a invasão holandesa em Salvador, sendo construída por Martim de Sá. Em 1638, com Nassau tentando se apoderar da cidade de Salvador, Salvador Correia de Sá e Benevides, filho de Martim de Sá e neto do velho Salvador Correia de Sá, construiu na Ilha das Cobras uma nova fortaleza que, em honra da Regente Dona Margarida de Sabóia, foi chamada de *Santa Margarida da Ilha das Cobras* (FERREZ, 1972, 17).

pobreza da Península, o qual era ignorado pela realeza que prometia dar o que não existia:

“... todavia onde a falta de dr.^o [dinheiro] hé tão grande, e se não pode remediar por este Cons.^o [Conselho] por onde encarrega V. Mg.^{de} não só o que toca aos provim.^{tos} [provimientos], e socorros do Rio de Jan.^o mas a S. Thomé, e Angola, e mais conquistas, sem novas ajudas de dr.^o [dinheiro] não é possível que por aqui seja o cabedal igual ao desejo que há de se acudir a tudo como V. Mg.^{de} manda e quando suzede não fazer tudo o q. se contem nas ordens de V. Mg.^{de} tam breve, e compridam^{te} como nellas se declara, procede da falta de possibilidade e cabedal, e não da falta de cuydado, e zello;”(FERREZ, 1972, 127, anexos)¹⁷.

Em 22 de dezembro de 1635, finalmente os conselheiros atendem a solicitação da Princesa Margarida, e lhe enviam uma relação do que será embarcado na Capitânia N. S.^{ra} da Estrela e no navio N. S.^{ra} dos Remédios (FERREZ, 1972, anexos 11 e 12)¹⁸. A comparação da relação do que seria embarcado com o que inicialmente era pretendido, descrito na relação de agosto deste mesmo ano, nos permite perceber algumas alterações, tabela 1:



Figura 2: Princesa Margarida de Sabóia (Duquesa de Mântua).
FONTE: <http://pt.wikipedia.org> (em: 14/07/06)

¹⁷ Arquivo Ultramarino, Caixa 1 de Inventários do Rio de Janeiro.

¹⁸ Arquivo Histórico Ultramarino, Caixa 1 de Inventariados do Rio de Janeiro.

PEDIDO AOS ARMAZÉNS (agosto de 1635)	RELAÇÃO DE EMBARQUE (dezembro de 1635)
200 soldados	217 soldados
6 artilheiros	_____
6 peças de bronze [sem informar os calibres]	6 peças de bronze de 16 L. ^{as} de balla (6 ferragens para os reparos para estas peças)
6 peças de ferro [sem informar os calibres]	6 peças de ferro de 10 L. ^{as} de balla (6 ferragens para os reparos para estas peças)
1500 ballas de ferro [sem informar os calibres]	900 ballas de artelheria [sem calibres especificados]
_____	50 polanquetas ¹⁹
100 mosquetes	120 mosquetes de Biscaya aparelhados
100 arcabuzes	80 archabuzes aparelhados
50 q. ^{tes} de Pólvora [sem informar a que uso se destina]	40 q. ^{tes} de pólvoras de chumbo, de mosquete, e Archabuz 50 q. ^{tes} de pólvora de espingarda
40 q. ^{tes} de ballas de chumbo	20 quintaes de chumbo em pelouros de mosq. ^{te} e archabuz
10 q. ^{tes} de murrão	10 quintaes de murrão

TABELA 1: Relação do pedido de socorro ao Rio de Janeiro em 1635 comparada ao que de fato foi embarcado.

A lista contém outros itens como ferramentas e alimentos que não foram aqui relacionados. A comparação das duas listas nos faz perceber que as armas e a pólvora

¹⁹ *Palanquetas* eram projéteis de artilharia lisa composto de dois hemisférios ou cilindros, ligados por uma trave de ferro, rígida ou móvel, e que era usado contra o velame de embarcações (www.geocities.com/armas_brasil, glossário, em 18/07/2006). O objetivo desses projéteis era apresentar uma maior superfície de ataque do que o projétil esférico, de maneira a furar velas, cortar cabos, derrubar mastros e vergas, e assim por diante (ANDRADA e CASTRO, 1993, 66).

enviada se destinavam somente a armar os soldados que seguiam em socorro ao Rio de Janeiro. As carências que já existiam no sistema de defesa da cidade não seriam eliminadas, como a falta de artilheiros, de munição e pólvora.

A relação de embarque mostra outro detalhe interessante. Os reparos não eram transportados prontos, apenas as ferragens para construí-los seguiam para o Brasil. Desta forma, menor seria o volume transportado.

Em fevereiro de 1637 o Rio de Janeiro ganhava um novo governador, Salvador Correia de Sá e Benevides. Na opinião de VERÍSSIMO (1970, 138), este carioca foi a figura militar mais distinta do século XVII no Brasil e em Portugal. Aos 18 anos, em 1612, já comandava um comboio de 30 navios que partia de Pernambuco para Portugal. Depois de diversos êxitos militares, governa o Rio aos 43 anos. Logo que chega a cidade, escreve uma carta à Corte pedindo ajuda e informando o que nesta cidade havia: *muy falta de art.^a[artilharia]; pólvora e munições, condestáveis [chefes de artilheiros] e soldados, todas couzas sem as quaes se não pode deffender aquella praça (FERREZ, 1972,135)²⁰.*

O Provedor dos armazéns novamente precisou dar informações à Princesa Margarida, que intervém no sentido de atender ao pedido de socorro ao Rio de Janeiro. Informou o provedor: *nos Almazens haveria seis peças de art.^a de Bronze e seis de ferro Coado do calibre de balla que são neces.^{ras} (FERREZ, 1972,135).* Na carta o Provedor seguia informando que existiam pelouros de chumbo para as peças, mas *não havia pólvora²¹* nos armazéns.

O pedido de socorro de Salvador Correia de Sá e Benevides nunca foi atendido (FERREZ, 1972, 18). A cidade continuou a ter apenas 300 soldados, número que o novo governador considerava insuficiente para garantir a defesa do porto.

Os holandeses ainda estavam em Pernambuco. O Brasil holandês estava cada vez mais próspero e chegou ao apogeu no período de 1640 a 1642²², quando sete das quatorze capitanias brasileiras estavam sob o domínio holandês, assim como dois terços

²⁰ Arquivo Histórico Ultramarino – Caixa 1 de Inventariados Eduardo de Castro e Almeida n.º 158/163.

²¹ A artilharia em Portugal estava sem pólvora. Logo, no Brasil colônia não se poderia ter o que faltava na Metrópole.

²² Neste período houve um aumento no fluxo de engenheiros militares de Portugal para o Brasil, como mostra o gráfico no final do anexo I.

do mercado açucareiro (MARCADÉ *et al*, 1991, 25). Neste mesmo período terminou a União Ibérica e em Portugal voltou a reinar um rei português, D. João IV. A situação de abandono em que se encontrava Portugal e suas colônias não deixava dúvidas de que havia muito a fazer. As fronteiras com o reino de Castela voltaram a existir e necessitavam ser fortificadas. Mas, a falta de recursos na Corte obrigava que as cidades das colônias mobilizassem recursos próprios para construir e manter seus sistemas de defesa. Novos impostos foram criados. No Rio de Janeiro, o novo capitão-governador, Luis Barbalho Bezerra, aumentou os impostos que cobrava sobre os produtos importados, como o vinho e o azeite, para que fosse possível fazer a reforma das fortalezas (FERREZ, 1972, 20).

Em 1643 surge no Rio de Janeiro um projeto para fortificar a Laje, que certamente seria financiado pela população da cidade. A nova fortaleza, em conjunto com as fortalezas de Santa Cruz e São João, deveria melhorar o sistema de defesa do porto. Em 1645, diversos documentos sobre o projeto da fortaleza da Laje já tinham sido enviados a Portugal, onde seriam analisados: planta da Fortaleza da Laje; *Demostração do Rio de Janeiro*, feita por João Teixeira, Cosmographo de Sua Magestade; e uma planta da Laje. O engenheiro militar português João de Ballesteiro foi quem analisou, *em Portugal*, os documentos relativos ao projeto e considerou que as verdadeiras dimensões da Laje, não mostradas na Planta, não deveriam permitir que se construísse o necessário para o fim pretendido, que era o de impedir a entrada de embarcações na baía (FERREZ, 143, anexo 18²³). O parecer do engenheiro é explicitado quando afirmava:

Laje que está no meyo da barra do Rio-de-Janeiro agrandezza della cõforme apareser de omês [homens] bem entendidos eque tẽ estado naquelle Rio por mtos mezes de quem tomei informasão faz a figura que se mostra; agrandezza della afirmão ser como opateo da Alfândega de Lxa. [Lisboa]; tẽ por hua parte hũ penedo nascido sobre amesma Laje não mto alto; esta Laje co tempos rijos he mto. Cõbatida do mar equasi lavada delle, está apartada da fortaleza de Santa Cruz. quelhefica de banda deleste hũ tiro de mosquete e faz cõ adita fortaleza a barra principal. Capaz de grandes navios, epola parte de Oeste

²³ Arquivo Histórico Ultramarino – Catálogo de Eduardo de Castro e Almeida nº 587.

lhefica o baluarte São João co oqual faz outra barra depouco fundo que só serva para navios de pouco porte.”²⁴(FERREZ, 1972, 21 – prancha 9).

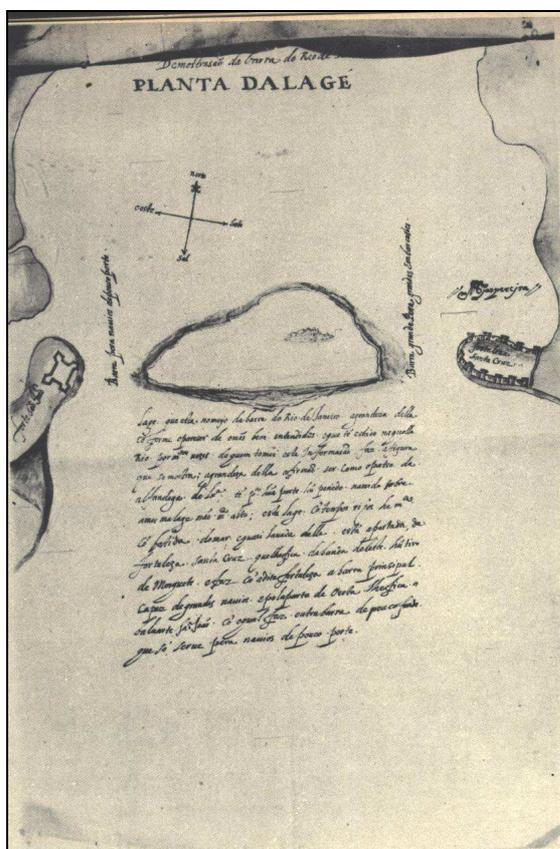


Figura 3: Demonstração da Barra do Rio de Janeiro – Planta da Laje. Feita possivelmente em 1644, sem assinatura ou data. Coleção do Arquivo Histórico Ultramarino. **Fonte:** FERREZ, 1972, prancha nº 9.

Na planta, confeccionada no Rio de Janeiro, figura 3, a Laje está excessivamente dimensionada. Tal fato evidencia que nesta época não existia no Rio de Janeiro um engenheiro militar qualificado.

No comentário de João Ballesteiro não se deve deixar passar despercebida uma importante informação do engenheiro informa sobre a pouca profundidade do mar que impedia que grandes navios entrassem na baía passando entre a Laje e a Fortaleza de São João. Tal fato tornava a Fortaleza de Santa Cruz fundamental na defesa da barra, pois do alcance da sua artilharia se aproximariam os navios que atravessavam a barra. Esta informação já tinha sido fornecida no passado, em 1618, no mapa²⁵, figura 4, feito

²⁴ Este documento confirma que a passagem entre a Fortaleza de Santa Cruz e a Laje é a *barra principal* da baía, que é a entrada por onde passam os navios de maior porte.

²⁵ Desde o século XVI os holandeses vinham fazendo incursões no litoral do Rio de Janeiro. Em 1599 o Almirante Olivier van Noort tentou desembarcar junto ao Pão-de-Açúcar, mas foi repellido pela ação das

por Dierick Ruiters, um experiente piloto holandês, intitulado *Tit is Rivier Ganabara*²⁶ (TEIXEIRA FILHO, 1975, 64). Neste mapa se informam as duas maneiras de entrar na baía de Guanabara, e como afirma TEIXEIRA FILHO (1975, 65):

*a carta de Ruiters é considerada o primeiro documento cartográfico da Guanabara, entre os conhecidos, a assinalar o canal de entrada da barra, a forma de chegar ao ancoradouro da cidade e a localizar as residências de Martim de Sá e do Governador da cidade, na época, Rui Vaz Pinto*²⁷.

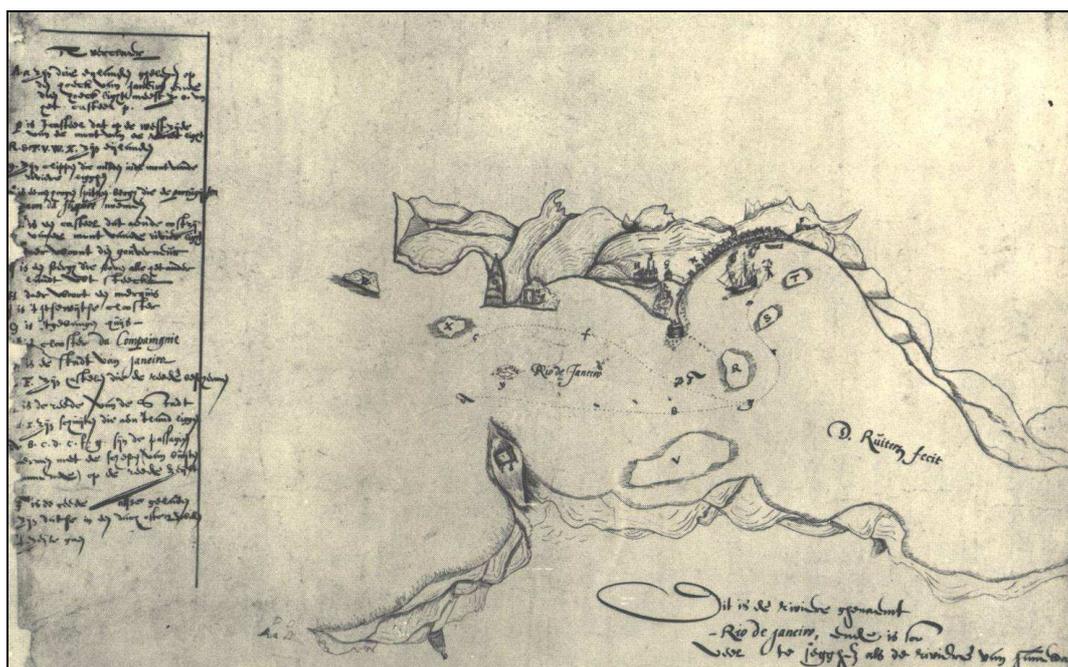


Figura 4 : Mapa assinado pelo holandês Dierick Ruiters (1618). **Fonte:** FERREZ, 1972, prancha nº 5.

fortalezas da barra. Em 1608 um navio holandês foi aprisionado em Cabo Frio por Martim de Sá. Em 1614 Martim de Sá derrotou, na foz do rio Guandu, a armada de Joris van Spilberg. Em 1617, em Angra dos Reis, foi aprisionado o piloto Dierick Ruiters e mais dois membros da tripulação de um navio holandês que tinha parado no litoral para tomar água e se abastecer. O piloto aprisionado, Ruiters, era de grande experiência, sendo também poeta, estudioso de Matemática e Astronomia. Ruiters permaneceu 30 meses preso no Brasil até sua fuga. O tempo que esteve nas cidades do Rio de Janeiro, Recife e Salvador, lhe permitiu, mais tarde, graças as suas anotações e memória, escrever e publicar em 1623 o trabalho intitulado *Toortsee der zee-vaert door Ruiters. Om te beseyle de custen gheleghen bezuyden den Tropicus Cancri, als Brasilien, West-Indien, Guinea, Angola, ec...* (Tocha da Navegação, por Dierick Ruiters. Para viajar às costas situadas ao sul do Trópico de Câncer, como o Brasil, as Índias Ocidentais, Guiné, Angola, etc...). Obra de grande importância, reeditada em 1648, que certamente apoiou a invasão holandesa ao Brasil em 1624, ano em que Ruiters regressou ao Brasil. Como os mapas de Ruiters foram feitos considerando suas anotações e dados memorizados, existem pequenas imperfeições nos documentos. Contudo, mesmo assim, a representação da baía de Guanabara é considerada uma das melhores do primeiro quartel do século XVII (TEIXEIRA FILHO, 1975, 65).

²⁶ O original se encontra em Gravenhage, Haia, na Holanda, e faz parte da Coleção Algemeen Rijksarchief's (FERREZ, 1972, prancha nº 5).

²⁷ Rui Vaz Pinto foi o décimo primeiro capitão-governador da cidade e governou o Rio de Janeiro de 1618 a 1620.

A construção da fortaleza da Laje certamente implicaria em novos impostos para a população do Rio de Janeiro. Tal fato fez com que este projeto não encontrasse o apoio necessário para a sua execução²⁸.

No início de 1646, Duarte Vasqueanes, ao assumir o governo da cidade do Rio de Janeiro, percebe que o já deficiente sistema de defesa da cidade tinha sofrido um verdadeiro saque pelo governador que o antecederia, Francisco de Souto Maior, assim como por Salvador Correia de Sá e Benevides. Em 1645 Souto Maior tinha organizado uma expedição militar sob o seu comando, utilizando os recursos da cidade, com o objetivo de libertar Angola da invasão holandesa. Esta empresa não teve sucesso (VERÍSSIMO, 1970, 139) e deixou a cidade do Rio de Janeiro em péssima condição para se defender de um possível ataque inimigo, pois ficaram faltando armas, munição, pólvora e homens. Como afirma Duarte Vasqueanes na sua carta ao rei:

...esta Praça está m.^{to} falta de gente porq. Com o socorro de Angola, e frota que o gen.^l Salvador²⁹ correa ficou m.^{to} diminuto o Prezidio, e suposto q. lhe ey acrescentado dispois q. entrei no governo mais de cento e outenta [oitenta] soldados e vou continuando com a diligencia,... Pólvora não há nhũa [nenhuma] porque vizitando o Almazem em q. se deposita achey poucos barris, e esses perdidos com a humidade de man.^{ras} q. p.^a [de maneira que para] nada serve, nem há nesta cidade com q. se reforme.

Para concluir a carta, Duarte Corrêa pede socorro ao rei:

...com a brevidade que convem antes q. a dilatação prejudique, mande se remeta gente, Armas, munição, pólvora, murrão e algua Artelharia p.^a as fortalezas porq. me não ache o enemigo sem prevenção,... (FERREZ, 1972, 146, anexo 19³⁰).

²⁸ A construção da Fortaleza da Laje somente foi feita após a invasão francesa de 1711.

²⁹ Em 1643, quando Salvador Correia de Sá e Benevides deixa o governo, retorna a Portugal com o encargo de comandar uma frota que escoltaria 35 navios mercantes. Provavelmente para armar tal escolta, Sá Benevides utilizou peças de artilharia, munição e pólvora da cidade.

³⁰ Arquivo Histórico Ultramarino – Catálogo de Eduardo de Castro e Almeida nº 475.

As condições em que se encontrava o sistema de defesa da cidade não poderiam causar surpresa em Duarte Correa, pois em 23 de Agosto de 1644 tinha vistoriado as fortalezas a mando do rei D. João IV, quando através de carta informou:

*E que visitou as duas fortalezas da Barra em que consiste defenção desta praça nas quaes ainda que há algúa Artilharia boa e de bastante calibre hé menos daq.^{la} que havião mister, e para esta **não há Artilheiros** [o grifo é meu], não dizia todos os que são Necessarios mas nem ainda aquelles com que se podesse passar por remédio nem tem Comodedade de os poderem aly buscar por nenhúa via, porém o de ser mui Importante que V.Mg.^{de} se sirva mandar-lhos hir deste Reyno os mais que pode ser e tão urgente e apertada que pode afirmar a V.Mg.^{de} que se não forem estará ociosa a Artilharia e exercício della.*

E que as armas e monição ha grande falta e toda a quantidade que V.Mg.^{de} for servido mandar hir será mui necessari não só para Armar os soldados que chegão alguns delles não ter espadas, como tambem para repartirem pellos moradores que estão a mayor parte delles desarmados e indo alguns Arcabuzes os comprarão e pagarão com facilidade que como aly não tem almazens, E o socorro fica tão longe se senão tiverem prevenido dantemão se acharão frustados no Conflictio.

E que não hé de menos concideração ver pouca Infantaria com que se acha esta praça, para amuita... não chega haver quatro centos homés entrando ainda os soldados das duas fortalezas da barra (FERREZ. 1972, anexo 20³¹).

Em 14 de fevereiro de 1647, Duarte Correia informava ao rei o seu empenho para construir a Fortaleza da Laje, já que há tantos anos se pretendia construí-la. No entanto, para tal necessitava de *um engenheiro que não existia no Rio de Janeiro*, mas existia em Salvador. Como o governador geral não permitiu que o engenheiro de Salvador prestasse serviços no Rio de Janeiro, só lhe restava pedir socorro ao rei. A carta termina com um pedido de artilharia, pólvora, munições e um engenheiro (FERREZ, 1972, 152, anexo 21³²). Em 5 de Junho de 1647 o Conselho Ultramarino³³,

³¹ Arquivo Histórico Ultramarino – Catálogo de Eduardo de Castro e Almeida nº 320.

³² Arquivo Histórico Ultramarino – Catálogo de Eduardo de Castro e Almeida nº 583.

após consultar duas cartas de Duarte Correia, aconselha ao rei mandar ao Rio um engenheiro e o socorro necessário para a defesa daquele porto. Mas, no ano seguinte, o governador foi substituído por Salvador Correia de Sá e Benevides, que governaria a cidade pela segunda vez, agora com 53 anos. Na primeira vez que tinha governado o Rio de Janeiro, ao final do seu governo armou uma esquadra para com ela voltar a Portugal escoltando navios mercantes. Entretanto, para armar a esquadra retirou da cidade parte das poucas armas que existiam. No segundo governo, assumiu em 1647 com uma nova missão: organizar uma expedição no Rio para socorrer Angola. Na cidade recrutou praticamente todos os homens formando um contingente de 900 homens embarcados em 15 navios. A missão foi vitoriosa e Sá Benevides não voltou a governar o Rio de Janeiro, permanecendo no governo de Angola até 1651 (VERÍSSIMO, 1970, 140).

Em 1649, chegam ao Rio de Janeiro dois engenheiros militares: Miguel de Lescolle, francês, enviado ao Brasil pelo rei, com salário de 40 mil réis por mês, para fortificar a cidade, ao qual se juntou o Engenheiro-Major de Sua Majestade Philip de Quitan³⁴, que veio de Salvador a mando do governador Conde de Vila-Pouca, Antônio Telles de Menezes, para fortificarem a cidade (FERREZ, 1972, 26). O francês Miguel de Lescolle é o primeiro engenheiro militar, especialista em fortificações, enviado ao Rio de Janeiro. Em 20 de abril do mesmo ano os dois engenheiros remeteram um relatório a Portugal informando em que condições encontraram as fortificações já existentes na cidade e na entrada da barra.

As fortificações da cidade são totalmente desqualificadas por eles: *Assyn que convem fortificar a cidade por todas as partes sem fazer comemoração do que de presente está feito porcoanto não he cousa de sustença nenhuma* (FERREZ, 1972, 156 anexo 25³⁵).

As fortalezas da entrada da barra não estavam diferentes das fortificações da cidade, também precisavam de reparos e modificações. A descrição que fazem da Fortaleza de Santa Cruz mostra que a fortaleza estava como na figura 5, feita pelo cosmógrafo de Sua Majestade, João Teixeira Albernaz, em 1631:

³³ O *Conselho Ultramarino* foi criado por D. João IV em 1642 e permaneceu até 1823. O essencial das questões coloniais dependia da resolução do Conselho (MARCADÉ, 1991, 54).

³⁴ Philip de Quitan não consta na relação de engenheiros feita por TAVARES (2000), anexo I.

³⁵ Arquivo Histórico Ultramarino.

...situada em cima dum penedo ao mar avantajoso em seu sitio, a sua figura he comprida mas irregular, sua constituição he dum só parapeito de pedra em o qual estão entalhados humas troneiras [seteiras abertas no parapeito onde passam as bocas de fogo] que vão reinando todo ao redor da praça.



Figura 5: Primeira “*Perpectiva*” da Fortaleza de Santa Cruz. Mapa de João Teixeira Albernaz (1631).
Fonte: FERREZ, 1972, estampa nº 7.

A Fortaleza de Santa Cruz foi o ponto escolhido pelos engenheiros para dar início às obras de fortificação da cidade ³⁶. Uma ampliação da fortaleza seria feita, colocando a plataforma rente à água, o que poderia ter sido feito por quem edificou a Velha fortaleza, mas certamente lhe faltou competência, como informa os engenheiros:

... quem a edificou teve lumo [lume] da Coza mas não soube por a execução por coanto não apresso sinal na pedra ahonde El avia de assentar Seus aliserssos que lhe fissesse obra nenhuma por onde Ellos fossem assentados em firmeza,... (FERREZ, 1972, 160).

³⁶ Tal escolha torna evidente que Santa Cruz era a fortaleza mais importante do sistema de defesa do porto.

A Fortaleza de São João foi descrita como tão somente uma plataforma pouco capaz e muito irregular com a forma do fundo onde fora construído. Por cima deste forte ficava o de São Martinho, formado de um só parapeito de pedra semicircular.

A construção da fortificação da Laje foi desaconselhada pelos dois engenheiros, porque seria uma obra difícil, cara e demorada. Concluíram que seria de melhor proveito reaparelhar e melhorar as outras já existentes.

As obras eram financiadas pelos moradores da cidade: *a coroa não queria ou não podia desembolsar o necessário* (FERREZ, 1972, 31). A Camara do Rio de Janeiro pediu ao rei que mandasse *Artelharia* para as fortificações, para que o povo que fazia tudo a sua custa não desanimasse.

Em 27 de julho de 1649 a cidade já tinha um novo governador, Salvador de Brito Pereira. Em uma de suas cartas ao Conselho Ultramarino, respondendo a uma consulta que o Conselho lhe tinha encaminhado sobre o estado em que se encontravam as fortificações da cidade, informou na sua correspondência, entre outras coisas, que três engenheiros militares serviam nesta Praça: o francês Miguel de Lescolle, que foi acompanhado desde Salvador por Philip de Quitan, e um terceiro engenheiro, cujo nome não informou no seu documento³⁷. O terceiro, cuja identidade se desconhece, era considerado homem inteligente e com prática na construção de fortalezas, e que tinha chegado de Angola em companhia de Salvador Correia de Sá e Benevides e o capitão Francisco da Cruz. Aos três engenheiros se juntou o Conde Villapouca de Aguiar, acompanhado de um grupo de oficiais de guerra. Como podemos notar, uma verdadeira equipe se formou no Rio de Janeiro, composta por engenheiros e não engenheiros, porém todos com experiência em fortificações. A equipe deveria analisar o sistema de defesa do porto e o que já tinha sido construído na cidade, para que aconselhassem sobre o que se poderia construir de novo, aproveitando o antigo.

O pedido de reformas foi reforçado na carta que o governador enviou ao rei em julho de 1649, o qual foi analisado pelo Conselho Ultramarino em dezembro do mesmo ano. Os conselheiros informaram ao rei que as obras no porto do Rio seguiam com a brevidade necessária, e justificavam a urgência considerando a presença holandesa em Pernambuco:

³⁷ Documento do Conselho Ultramarino, datado de 19 de dezembro de 1650, sobre o conteúdo da carta enviada pelo governador do Rio de Janeiro, Salvador de Brito Pereira, enviada ao rei de Portugal D. João IV, em 27 de julho de 1649 (Ferrez, 1972, 174, anexo 29: Arquivo Histórico Ultramarino – Catálogo de Eduardo de Castro e Almeida nº 694). Salvador de Brito Pereira governou a cidade de 1649 a 1651.

o inimigo [os holandeses] pode cometer aquella praça, que poderá ser todas as oras, porque alem d'estarem tão vezinho em Pernambuco tras ha muitos tempos infestados aquelles mares desde a Bahia; athe aquella barra, e que assy se vay preparando para o esperar, (FERREZ, 1972, 174 anexo 29)

As obras seguiam, mas *faltava artilharia*. O conselho sugere ao rei que mande para o Rio de Janeiro ao menos 20 peças: quatro meios canhões de 24 libras (para as duas fortalezas da barra); dezesseis de calibres 16 e 18 libras:

quatro meos canhões de vinte quatro libras de balla, que serão de muito effeito para as duas fortalezas da barra, para desviare[m] [o grifo é meu] e impedirem a entrada as embarcações do enemigo, e as mais de calibre dezaseis, e dezoito livras. Que he o menos que se requiere para os sítios e distancias para q. hão de servir.

O documento deixava claro que nas fortalezas se deveriam utilizar peças capazes de dar tiros de grande alcance, com o *objetivo de desviar a rota* do invasor, e assim impedir a invasão³⁸.

O Conselho desaconselhou à construção da Fortaleza da Laje, pois levaria no mínimo dois anos e causaria um dispêndio de 150.000 cruzados, além de muita artilharia. O capitão Francisco da Cruz e o engenheiro francês Pedro Pellefique³⁹, ex-tenente de artilharia da fortaleza, que assistiram ao traçado das plantas no Rio de Janeiro, foram chamados a comparecer ao Conselho Ultramarino, para que com o engenheiro das fortificações da barra, Matheus do Couto, o qual permaneceu em Portugal sem nunca ter visto os locais das obras, melhor decidissem sobre o reparo das duas fortalezas da barra. Os três engenheiros, reunidos em Portugal, aconselharam:

³⁸ No capítulo 3 será visto que os tiros de longo alcance tinham baixa eficiência, isto é, dificilmente ofenderiam o seu alvo. Mas os tiros agiam como uma demonstração do poder bélico do sistema de defesa, a qual geralmente impedia o confronto direto, pois o invasor procurava se manter distante, além do alcance dos canhões das fortalezas.

³⁹ Pedro Pellefique não consta na relação de engenheiros feita por TAVARES (2000), anexo I.

convem q logo se lhes acuda, reparando-as, Reforçando-as, e fazendo as capazes de athe doze peças⁴⁰ de Artelharia em cada húa (FERREZ, 1972, 176 anexo 29).

A Fortaleza de Santa Cruz após as reformas ainda seria uma fortaleza com pouca capacidade de defender a entrada da barra, pois 12 peças de artilharia era um número pequeno de peças, considerando o tamanho da fortaleza e as direções que deveriam atirar: para fora da barra; para a entrada da barra; e para o interior da baía.

O Conselho Ultramarino, ainda no documento de dezembro de 1649, descreve uma possível estratégia de ataque à cidade, para a qual, nas condições em que se encontravam as fortalezas, a defesa seria impossível:

E porque da barra para fora, pode o enemigo desembarcar, e da banda do sul co mais facilidade e juntamente o pode fazer da barra para dentro em qualquer parte entrando pella barra dentro, o q. não sera muito dificultozo, pela distancia demaziada que ha entre estas duas fortalezas [o grifo é meu], e da parte sul hir marchando por terra com exercito, e por mar com Armada a sitiar a cidade.

O documento é assinado por três conselheiros: Francisco de Vasconcellos da Cunha; João Delgado Figueira e Diogo Lobo Pereira. Os três conselheiros aproveitaram o documento para comentar com o rei que o problema não era novo, e que havia oito anos não se dava nenhuma solução:

Com esta consulta, se envia a V.Magde. a copia da informação dos três engenheiros, e as traças, por que elles as derão para V.Magde. sendo servido poder mandar ver tudo, e de hua vez se pode resolver, o que tanto importa. E que oito annos há que se pratica, e dá cuidado, sem execução algúa.⁴¹

⁴⁰ Vale notar que o texto informa que na época existia menos de uma dúzia de peças de artilharia em cada uma das fortificações da barra.

⁴¹ A não execução dos reparos no Sistema de Defesa do Rio de Janeiro demonstra que na época, após a Restauração, não havia recursos em Portugal para socorrer a cidade, assim como não deveria existir um sistema tributário no Rio de Janeiro capaz de produzir os recursos necessários.

Para encerrar o documento os conselheiros informam que é necessário que seja mandado para o Rio um novo governador, o qual deve ser um homem de valor e com experiência de guerra, e que também deve ser capaz de convencer *o povo* daquela cidade de *financiare* as obras, pois tudo redundaria em benefício deles. Como sugestão os conselheiros oferecem o nome do tenente Francisco da Cruz. Todavia, a sugestão não foi aceita. Em 1651 Antônio Galvão passou a governar a cidade que vivia sob o temor da invasão holandesa.

No final da primeira metade do século XVII, a estratégia de guerrilha, empregada na guerra contra os holandeses, vinha dando bons resultados. O inimigo era mantido no litoral, sendo assim obrigado a importar da Holanda os recursos necessários à permanência. Os elevados custos, em longo prazo, inviabilizariam a manutenção da invasão do território brasileiro. Em 1646, os holandeses foram derrotados na Batalha das Tabocas e, em 1648 e 1649, nas duas Batalhas de Guararapes. Os rebeldes lutavam contra os holandeses e recebiam apoio de Portugal (VICENTINO, 1995, 71). Nessa época, a guerra entre os holandeses e os ingleses consumia os recursos da Holanda, o que tornava ainda mais difícil manter os elevados custos da invasão no nordeste brasileiro. Em 1654, os holandeses finalmente foram derrotados na Batalha da Campina do Taborda. Os mercadores holandeses, que controlavam a comercialização do açúcar, quando foram expulsos do Brasil transferiram para as Antilhas os seus investimentos e lá passaram a produzir o açúcar necessário às exportações. Com isso, a expulsão dos holandeses deu início a uma grande crise econômica no Brasil.

Durante o período de lutas no nordeste contra os holandeses os habitantes do Rio de Janeiro se mantiveram apreensivos. O inimigo, em luta no nordeste, poderia a qualquer momento forçar a entrada da barra da baía de Guanabara. A cidade não teria como impedir a invasão, pois como demonstram os documentos coevos, nada resultou das diversas propostas de reforma do seu sistema de defesa.

Com o final da guerra contra os holandeses, em 1654, um soldado holandês, Joost Vrisbeger von Cassel⁴², aportou no Rio em maio, sendo repatriado para Haia, via Salvador e Rio. Quando chegou à Holanda, prestou informações:

⁴² Desta forma está escrito o nome do soldado na obra de FERREZ (1972,34). Mas, como se tratava de um soldado holandês, o nome do soldado poderia ser Joost Vrisberger van Cassel.

*Na barra do Rio de Janeiro existiam duas fortalezas e duas outras na cidade sendo que uma delas, oculta por denso mato, tinha todas as muralhas arruinadas e quatro pequenas peças escondidas com as carretas velhas; a cidade era defendida por 300 soldados, incluindo os dos subúrbios!*⁴³

As declarações do soldado holandês coincidiam com descrição que o engenheiro francês Miguel de Lescolle tinha feito sobre o estado em que encontrou as defesas do Rio em 1649, através do seu *Auto da Vistoria das Fortalezas da barra*. Uma outra descrição do estado em que se encontrava o sistema de defesa do Rio em meados do século XVII é o documento existente no Arquivo Ultramarino (Catálogo de Eduardo de Castro e Almeida nº 764), o qual foi anexado a obra de FERREZ (1972, 182). Neste documento, datado de 1 de agosto de 1657, assim como nos relatos do soldado holandês e de Miguel de Lescolle, se pode perceber o estado de abandono em que se encontravam as fortalezas da barra, assim como a total incapacidade que tais fortalezas teriam de agir caso fossem solicitadas como linha de frente no sistema de defesa do porto do Rio. Em um dos trechos do documento de agosto de 1657, se lê:

*... sam João Arruinado por algumas partes, E avariada a que servia de Recolhimento a artilharia cayda com o chão... , E o corpo da goarda caido no chão, E os portais de suas entradas sem portas ficando a entrada livre por onde estão as carretas, E reparos da artilharia podrez... , E no tocante a munições somente foram achados vinte e hum barril de pólvora... , balaz assim de artilharia como de mosquete, pelanquetas e mais gêneros destaz munições em quantidade muito limitada, como tambem murrão, E armas, e com vinte e oito praças Razas em que entrão vinte e seis soldados E **hum condestavel e hum artilheiro** [o grifo é meu], de goarnição de toda fortaleza,... e no estado em que está incapaz para se defender de qualquer acometimento do enemigo; e fazendo-se vistoria na fortaleza da outra banda da barra chamada Santha cruz nella se acharão setenta Barriz de pólvora pouco mais ou menos, e alguma della velha, munições e armaz em mais quantidade que na outra fortaleza, os reparos de artilharia melhor acondicionados e mais petrechados, ...vinte e huma praça, Raza em que entrão dezanove soldados razos e cabos, e **hum condestavel e***

⁴³ Ferrez, 1972, 34, *Apud Vieira Fazenda – Antiquilhas – in Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro*, vol. 149, pág. 378.

outro artilheiro [o grifo é meu] e sem mantimento alguns [farinhas de guerra e sal para se preparar as carnes] nem outro qualquer gênero de petrechos nesarios para a ocazião de gerra em huma e outra Fortaleza...

O texto é muito esclarecedor, e mostra que após a Restauração, durante o reinado de D. João IV, continuava ineficiente o sistema de defesa do porto do Rio.

Em 1655, o experiente homem de batalhas, por duas vezes governador do Rio de Janeiro, Salvador Correa de Sá e Benevides, como conselheiro do Conselho Ultramarino, afirmou que as fortalezas da barra da baía de Guanabara deveriam ter cem *soldados de presidio* para a sua defesa e que a cada mês deveriam ser substituídos. Uma importante informação nos dá quando resolveu aconselhar sobre a quantidade de artilheiros e condestáveis necessários:

E que haja nellas tantos artilheiros, como peças tiver cada hua, E dous condestaveis ⁴⁴ em cada hua [das fortalezas] (FERREZ, 1972, 185 anexo 33⁴⁵).

O Conselho Ultramarino, em 10 de abril de 1655, ao analisar a correspondência do ano anterior, do então governador do Rio de Janeiro, D. Luís de Almeida Portugal, faz comentário sobre as várias deficiências e melhorias feitas na fortaleza de Santa Cruz, com o objetivo de prevenir contra uma possível tentativa dos holandeses invadirem a cidade:

Na de santa cruz [o governador] *fes des estrados novos que servem de explanadas em que joga a artilharia de húa cortina que não he Lajeada, as*

⁴⁴ Como *condestável* era o chefe dos artilheiros, teríamos dois em cada fortaleza da barra. Quanto ao número de artilheiros CASTRO *et al* (1993, 67) sugere que o uso eficiente de uma peça de artilharia envolveria no mínimo *quatro* artilheiros: 1 chefe da peça (encarregado de apontar e disparar o canhão); 1 homem para o uso do soquete e da lanada; 1, ou mais, carregadores de munição; 1 encarregado da escorva. Mas, se considerarmos que artilheiro seria aquele que tem os conhecimentos necessários para chefiar uma peça, a quem Castro chamou de chefe da peça, diferenciando-o de um simples ajudante, poderíamos concluir que cada peça deveria ter no mínimo um artilheiro, como sugere Sá Benevides, auxiliado por três ajudantes.

⁴⁵ Documento anexo 33, de 9 de dezembro de 1655, e que é parte do acervo do Arquivo Histórico Ultramarino – Catálogo de Eduardo de Castro e Almeida nº 1343.

outras o estão em q. há o numero das peças que fazem por todas vinte e cinco (FERREZ, 1972, 183 anexo 32⁴⁶).

O documento nos mostra que nesta época a Fortaleza de Santa Cruz era pouco mais que uma muralha construída sobre a pedra desnivelada. Para que os tiros não saíssem *avessos* e fosse possível mirar o alvo com alguma eficiência, era necessário que as peças de artilharia estivessem apoiadas em superfícies planas e horizontais. Quando não existiam lajes, como ocorreria se as peças estivessem diretamente colocadas sobre a rocha, seria necessário que estrados de madeira fossem construídos, para que sobre eles as peças de artilharia fossem colocadas. Como nas fortalezas da barra as peças ficavam expostas ao tempo, sob sol e chuva, certamente os reparos das peças e os estrados deveriam estar sem condição de uso em pouco tempo, o que obrigava que constantemente fosse necessário reconstruí-los.

Em 1655 a Fortaleza de Santa Cruz possuía 25 peças. Uma quantidade pequena de peças, mas não devemos nos esquecer que na reforma de 1649 se pretendia que cada uma das fortalezas da barra tivesse no mínimo uma dúzia de peças de artilharia. Para as 25 peças a Fortaleza deveria ter no mínimo 25 artilheiros. Mas, como foi informado à Corte pelo Auto de Vistoria da Fortaleza da Barra, em 1657, lá existia apenas *um único artilheiro e um único condestável*.

Em 1678, isto é, 21 anos após o Auto de Vistoria de 1657, o rei Afonso VI recebeu uma carta de Manoel do Rego da Silva, Capitão de Infantaria da guarnição do Rio de Janeiro, e que também tinha o posto de Capitão de Artilharia⁴⁷. Nesta carta⁴⁸, o capitão informou ao rei o estado em que se encontrava a artilharia responsável pela defesa do porto do Rio, enumerando a quantidade de peças que existiam em cada uma das 4 fortalezas encarregadas da defesa da cidade. As informações contidas na carta estão organizadas na seguinte tabela 2:

⁴⁶ Arquivo Histórico Ultramarino – Caixa 3 de Inventariados do Rio de Janeiro – de fichas ainda não publicados.

⁴⁷ Apesar de ser Capitão de Artilharia, seu nome não consta na relação de TAVARES (2000), anexo I.

⁴⁸ Uma cópia desta carta, que existe que no Arquivo Histórico Ultramarino, esta anexada ao trabalho de FERREZ (1972, 188, anexo 35).

		CALIBRES ⁴⁹								TOTAL
		5	6	8	10	12	14	16	18	
FORTALEZA DE SANTA CRUZ	Bronze				2			8	5	15
	Ferro		4			3			1	8 (10)
	Pedreiro			1		1	1			3
FORTALEZA DE SÃO JOÃO	Bronze			1	1			6	2	10
	Ferro	4			3			3		10
	Pedreiro			1						1
FORTALEZA DE SÃO TIAGO	Bronze				2			1		3
	Ferro								1	1
	Pedreiro									
FORTALEZA DE SÃO SEBASTIÃO	Bronze									
	Ferro				4				1	5
	Pedreiro									
TOTAL									58	

TABELA 2: Relação dos Armamentos existentes nas fortalezas do Rio de Janeiro segundo o Auto de Vistoria de 1657 de Manoel do Rego da Silva.

Na relação das peças de ferro está faltando no documento a descrição do calibre de duas peças. O capitão Manoel do Rego afirma no texto da carta que existem dez peças de ferro na Fortaleza de Santa Cruz. Mas, apenas relaciona na carta o calibre de oito peças.

⁴⁹ O *calibre* é dado pelo peso da bala em libras.

A relação de como estavam distribuídas as 58 peças de artilharia através das quatro fortalezas nos permite perceber a estratégia de defesa do porto. Praticamente toda a artilharia do sistema de defesa estava concentrada na entrada da barra, isto é, 49 dos 58 canhões (80%). Considerando que nesta época uma fragata poderia ser armada com mais de cinquenta canhões, as 58 peças de artilharia empregadas para defender a cidade e seu porto certamente eram insuficientes. Com tão poucas armas, a estratégia certamente seria repelir o invasor ainda na entrada da barra.

Na relação das peças verificamos que existiam 4 pedreiros, isto é, bocas de fogo que lançavam projéteis de pedra. Os pedreiros eram peças que davam tiros de pequeno alcance⁵⁰, logo deveriam ter pouca utilidade em um sistema de defesa destinado a repelir o invasor que se aproximava da barra. As armas com calibres 16 e 18 seriam as peças das fortalezas da barra que dariam os tiros de maior alcance. Como está relacionado, existiam apenas seis peças de calibre 18 e oito de calibre 16 na Fortaleza de Santa Cruz, a mais importante para o sistema de defesa da barra. Na Fortaleza de São João existiam apenas duas peças de calibre 18 e nove de calibre 16. Um outro detalhe, que se nota na relação, é a ausência de peças com calibres superiores a 18. Logo, as fortalezas tinham poucos canhões com capacidade de repelir um possível invasor que se aproximava da barra.

O capitão Manoel do Rego além de descrever a composição da artilharia, também informou em sua carta sobre a necessidade que existia nas fortalezas de reparos para as peças de artilharia, assim como também não havia pólvora e munição para as armas. A falta de artilheiros não é esquecida: *hoje só melitão hum condestável, e treis Artelheiros*⁵¹. Dando continuidade a análise, sugere: *criar effectivos 24 Artelhr.^{os} dois condestaveis e hum Sargento de Artelheria*⁵².

Como em 1678 só existiam três artilheiros na cidade, concluímos que de nada serviriam as poucas armas que existiam nas fortalezas. Os 24 artilheiros sugeridos por Manoel do Rego também não era o suficiente para atender a todo o sistema de defesa.

⁵⁰ A diferença entre o diâmetro da alma e do projétil de pedra é denominada de vento. Nos pedreiros era grande o vento das peças de artilharia, o que produzia um tiro de pequeno alcance.

⁵¹ Em 1655 já era pequeno o número de artilheiros. Entretanto, em 1678 já eram praticamente inexistentes.

⁵² A sugestão de Manoel do Rego é modesta, considerando que para servir com eficiência as 58 peças do sistema de defesa do porto do Rio de Janeiro precisaríamos de no mínimo, segundo a sugestão de CASTRO *et al* (1993, 67) e de Sá e Benevides, um efetivo de 58 artilheiros, 174 ajudantes e 8 condestáveis (2 para cada fortaleza).

No restante da sua carta, o capitão se ofereceu para fazer reparos nas carretas das peças, deixando a artilharia cavalgada. Para isso, necessitaria que lhe fossem fornecidas a madeira e as ferragens necessárias. A pólvora, como informou Manoel do Rego, estava quase toda perdida. As armas, além de serem poucas, estavam sem condição de uso: *Todas estas peças p.^s necessitão de carretas porq. são muito antigas, q. no tempo do rebate do Holandês se remendarão então as milhores, q. haverá nove annos.*

O passado tinha ensinado que a deficiência no número de artilheiros certamente não seria resolvida esperando que eles fossem enviados pela Metrópole, pois lá também eram poucos. A formação de artilheiros no Brasil foi uma interessante sugestão que Manoel do Rego oferece ao rei:

E porq. hoje não haverá os 24 Artelheiros q. saibão algua couza deste ministério, me obrigo a insinallos, e a algunz coriozos, mudando-se todas as semanas 12, e hum condestable para as fortalezas da Barra, e outros doze aliçado, para o q. pesso a V.A. o forte de Santiago p.^a nelle insinar aos Artelheiros, e fazer nelle aula p.^aelles, e para os mais coriozos. (FERREZ, 1972, 188).

Manoel do Rego foi o capitão de artilharia na cidade no governo de João da Sylvia e Souza (1669-1674). Como membro do Conselho Ultramarino, em 1678, foi que João da Sylvia e Souza tomou conhecimento da carta que Manoel do Rego enviara ao rei, a qual teve o seu conteúdo rigorosamente contestado pelo ex-governador da cidade (FERREZ, 1972, 189 anexo 36)⁵³:

Vy o papel incluzo q. o Capitão Me.^l do Rego da Silva apprezentou a S.A. q. foi servido remeter a esse conselho p.^a que nelle se visse e consultasse o q. parecesse; Sobre o qual se me offerece dizer q. as duas fortalezas da Barra de janeiro, Sta. Crus e São João, se achão correntes de tudo, e da defença necessária; porq. no principio q. entrey no governo daq.^{la} Cappitania, receby varias cartas do dito s.^r [Manoel do Rego] mandando me se puzessem como convinha p.^a toda occasião q. pudesse sobrevir; e supposto q. ambas o estavão

⁵³ Arquivo Histórico Ultramarino – Catálogo de Eduardo de Castro e Almeida nº 1342.

[estavam] p.^a qualquer, me ouve no pouco q. lhe faltava cõ [com] cuidado, fazendose cazas para assistência dos govern.^{es} dellaz, quartéis novos p.^a os soldados, pelos q. havia estarê [estarem] no chão; carretas para a Artelheria cõ muitos sobreceletes, alpendoradas [penduradas], p.^a q. esta não estivesse exposta aos rigores do tempo com q. recebia gr.^{de} dano, ficando só cavalgada a q. bastava p.^a a correspondência das salvas das embarcações q. entrão, e saem daquelle porto. E em cada hua [uma] das dittas fortalezas se reformarão os Armazéns da pólvora, e Armas, de maneira q. em muitos tempos se conservarão da mesma sorte, e sem receberẽ perda estes ingredientes. (FERREZ, 1972, 189).

Na opinião do ex-governador, as duas fortalezas da barra receberam os reparos necessários. Vale a pena notar que as peças *não* estavam cavalgadas, isto é, sobre as respectivas carretas, com exceção daquela necessária para saudar as embarcações que entravam ou saíam da baía. Entretanto, afirmava que todas *possuíam reparos*, os quais estavam *pendurados* para se protegerem da ação do tempo⁵⁴.

Na carta João da Silva de Souza afirmou que entregou ao seu sucessor, Matias da Cunha, que governou a cidade de 1675 até 1679, toda a pólvora que encontrou úmida, mas que mandou refinar sem que nada se perdesse. O governador afirma que foi assistido por um artilheiro francês, Joseph Cipriano⁵⁵, que tinha competência que a muitos excedia, sendo por ele nomeado Capitão. Quanto à necessidade de artilheiros, afirma:

... com que nestas duas fortalezas [da barra] senão necessita mais q. de des [dez] Artelheiros, e q. estes sejam práticos, condestable ha naquella praça estrangeiro muito bom por nome de Carlos An.^{to} e q.^{do} pareça conveniente remeter outro. He o mais q. pode mandar se. Pelo conseguinte os fortes de S. Sebastião, e Santiago **ambos de pouca utilidade á cidade** [o grifo é meu], cuja defença principal são as duas fortalezas Sta. Crus e São João q. ficarão como tenho apontado, e a q. **de prezente se não deve acudir com couza algúa** [o grifo

⁵⁴ Como somente havia uma peça montada e usada para corresponder às *salvas* das embarcações, os três artilheiros que existiam na cidade eram suficientes para este serviço, mas não seriam para repelir um invasor.

⁵⁵ O artilheiro francês Joseph Cipriano, nomeado pelo governador capitão, não consta na relação que Aurélio de Lyra Tavares fez dos engenheiros militares que a Corte enviou ao Brasil. O artilheiro francês poderia ter chegado na cidade embarcado em um dos diversos navios que chegavam ao porto da cidade.

é meu], e q. obrey nellas dey conta⁵⁶ a S.A., q. foi servido agradecer mo por cartas firmadas de sua real mão. (FERREZ, 1972, 190).

Na opinião do ex-governador, as duas fortalezas da entrada da barra eram fundamentais para o sistema de defesa da cidade, e as únicas necessárias. João da Silva e Souza afirma, contrariando todos os governos anteriores, que o pouco equipamento que existia nas fortalezas era o necessário e que apenas dez artilheiros e um condestável eram suficientes ao sistema de defesa da cidade. Como podemos notar, o ex-governador considerava que a principal função das fortalezas era dar correspondência às salvas de tiro emitidas pelas embarcações que entravam e saíam do porto. Logo, não haveria a necessidade de utilizar os recursos financeiros da população da cidade em reformas e melhorias do sistema de defesa do porto.

Em 1666 tinha sido foi fundado na Ilha do Governador, no interior da baía de Guanabara, uma *Fábrica de Fragatas*, que ficava na Ponta do Galeão⁵⁷ (TELLES, 2004). Neste estaleiro se construiu o que os portugueses consideraram na época um dos maiores navios do mundo, o *Padre Eterno*⁵⁸. As fragatas geralmente serviam aos interesses privados dos mercadores e algumas eram armadas com várias dezenas de bocas de fogo. A construção de fragatas no Rio de Janeiro evidenciava que no período que João da Silva e Souza governou a cidade havia um grande volume de recursos financeiros circulando na cidade. Todavia, quando observamos o estado de abandono que se encontravam as fortalezas, concluímos que não havia na época um eficiente sistema tributário, capaz de gerar recursos para atender aos interesses públicos.

⁵⁶ Teoricamente, os capitães-governadores ocupavam o seu posto por três anos; de fato, continuavam no cargo durante muito mais tempo e alguns até morriam no exercício das suas funções, depois de numerosos anos de governo, como mostra o anexo IV. Antes de embarcar no navio que trazia o seu sucessor, os antigos governadores eram submetidos a um aprofundado inquérito: a *devassa* (MARCADÉ, 1991, 57).

⁵⁷ *Galeão* era uma embarcação de alto bordo, armada em guerra, que transportava em comboio ouro e outros gêneros importados para a Espanha e Portugal.

⁵⁸ O Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro somente passou a construir navios em 1764, inaugurando suas atividades com a grande fragata *São Sebastião*, cognominada de *Serpente*, devido a sua figura de proa.

O Conselho Ultramarino enviou para o Rio de Janeiro um novo governador, D. Manuel Lobo, que governou a cidade de 1679 até 1680. O documento datado de 22 de junho de 1678 (FERREZ, 1972, 186, anexo 34⁵⁹), ordenava que:

*...acuda ao que for necessário na reparação da Artelharia e ordene ao Capitão M.^{el} do Rego, **ponha escola de Artelharia** [o grifo é meu] nomeando-lhe sitio p.^a este effeito; e os que aprenderem (sendo soldados) lhes fará acrescentar, allem de seu soldo ordinário, mais dês rs. por dia por esta aplicação e nas pagas q. lhes fizerem⁶⁰,... e q. deste Reyno se envie cinquenta quintais de ferro, p.^a a reformação dos reparos, e hum quintal de cobre em rolo p.^a colheres, hum condestável, e os maiz artilheiros q. puderem ir,*

O mesmo documento, possui anexado um outro texto que o atualiza:

*Vai diferido o q. esta consulta aponta com a resolução de 11 de Agosto sobre as moniçois e o mais q. hade levar M.^{el} Lobo, **he por M.^{el} do Rego ser falecido** [o grifo é meu] se Joseph Cipriano que assiste naquella praça he suficiente p.^a Capitão de artelharia como refere João da Silva de Souza continue naquella ocupação até informar de seu préstimo o G.^{or} D. M.^{el} Lobo e sendo convenien[te] que ponha escola se passe ordem ao Governador como o Cons.^o me Representa.*

O novo governador ao chegar ao Rio de Janeiro não encontrou Manoel do Rego, pois havia falecido e seria substituído pelo artilheiro francês, Joseph Cipriano, cuja competência tinha sido atestada pelo ex-governador João da Silva de Souza. Com a morte de Manoel do Rego a Escola de Artilharia no Brasil perdeu quem poderia ter sido o seu fundador e passou a ter um futuro duvidoso.

Desde a restauração da independência de Portugal, em 1640, a França e Portugal mantinham estreitas relações, unidas contra a Espanha, um inimigo comum. O rei

⁵⁹ Arquivo Histórico Ultramarino – Catálogo de Eduardo de Castro e Almeida nº 1343.

⁶⁰ Como podemos notar, foi aceita a sugestão de formar artilheiros no Brasil, proposta pelo capitão da Artilharia Manoel do Rego. A formação de artilheiros no Brasil seria muito importante. No início poderia ser um ensino destinado a formar apenas homens práticos, mas seria oferecido a pessoas que pertenciam a camadas da sociedade que normalmente não eram beneficiadas pela possibilidade de ascensão social através do estudo. Logo, o ensino prático poderia fazer nascer em alguns a necessidade de conhecimento teórico, o que poderia despertar filósofos adormecidos no interior da população.

Afonso VI, sucessor de D. João IV, foi casado com uma francesa, Maria Francisca de Nemours, que também foi esposa de D. Pedro II, irmão de Afonso VI e seu sucessor. Mas, no final do século XVII Portugal se aliou economicamente à Inglaterra e se afastou, pouco a pouco, da França de Luís XIV. Tal distanciamento permitiu que antigos projetos franceses de conquista de colônias portuguesas ressurgissem. A cobiça sobre as riquezas brasileiras tornaria a cidade do Rio de Janeiro o provável alvo dos corsários franceses, sobretudo a partir do momento em que este porto passou a ser o escoadouro da nova riqueza aurífera descoberta no Brasil.

Em 22 de março 1693 chegou ao Rio de Janeiro o trigésimo nono capitão-governador, Antonio Pais de Sande. Ao desembarcar no dia seguinte a sua chegada, não foi agradável o que encontrou na cidade, como informou ao Conselho Ultramarino (FERREZ, 1972, 191⁶¹):

Achei a cidade ardendo em doença da qualidade das q. padeção a Baya, e Pernambuco, mas com menor rigor; mas q. sobreveio das bexigas⁶² q. he como peste nestas partes, q. há dado em brancos, e Pretos, tras assombrados estes moradores, que temem se não cessar este mal se perca a mayor parte dos assucares por falta de Escravos, sendo a safra deste anno melhor que a dos passados.

A cidade se encontrava vulnerável, pois seu sistema de defesa não teria como impedir a entrada de qualquer inimigo. Como informava ao Conselho o novo governador, as tropas estavam em desordem: *os soldados pela falta de capitães, os officiaes sem dessiiplina algúa militar*. Neste caos em que se encontrava a cidade não se poderia esperar nenhuma ação contra um possível invasor francês. As reformas necessárias ao sistema de defesa precisavam ser projetadas, mas a cidade não possuía nenhum engenheiro militar para desenvolver o projeto.

⁶¹ Anexo 37: Carta de Antonio Pais Sande ao Conselho Ultramarino (Arquivo Ultramarino – Caixa 6 de Inventariados do Rio de Janeiro).

⁶² A Varíola é uma doença infecciosa, contagiosa e epidêmica, vulgarmente conhecida por *bexiga*, e caracterizada por febre alta, com erupção de pústulas na pele, que deixam cicatrizes indeléveis (ROCHA, 2000).

A carta do governador foi analisada no Conselho Ultramarino por três conselheiros: O Conde de Alvor; Valentim Greg.¹⁰ de Rezende; Joseph de F.^{tas} Serrão (FERREZ, 1972, 192 anexo 38⁶³). Os conselheiros sugeriram ao rei D. Pedro II que enviasse um engenheiro militar ao Rio de Janeiro, o que já tinha sido pedido há um ano, quando governava a cidade Luís César de Meneses. O documento do Conselho recomendou ao rei algo que não seria uma novidade para os cariocas, isto é, que se verificassem os recursos disponíveis na Fazenda Real e, sendo poucos, deveria o povo daquela cidade cobrir as despesas com a defesa.

O rei obteve dos seus conselheiros três nomes de engenheiros, entre os quais poderia escolher aquele que enviaria ao Rio de Janeiro. A relação, considerando a ordem de preferência, seria: Manoel Gomes Ferreira; Jose Velho de Azevedo; Luis Mendes Henriques. No levantamento que Aurélio Lyra Tavares (TAVARES, 2000) fez dos engenheiros portugueses que foram enviados ao Brasil, concluímos que apenas Jose Velho de Azevedo foi enviado ao Brasil em 1693. Entretanto, não para o Rio de Janeiro, mas sim para o Pará, onde foi nomeado sargento-mor e permaneceu pelo prazo de seis anos. Após ter servido no Pará, foi enviado por mais seis anos para a Capitania do Rio de Janeiro, em substituição a Gregório Gomes Henrique (TAVARES, 2000, 190).

No ano de 1694 chegou Gregório Gomes Henrique ao Rio de Janeiro, certamente atendendo ao pedido que o capitão-governador da cidade tinha feito ao rei em 1693. O engenheiro português, Gregório Gomes Henrique, chegou à cidade para comandar uma tropa sem disciplina e com a incumbência de reparar suas fortificações. Em virtude de erros técnicos de que foi acusado, foi demitido e preso em 1698, quando foi substituído pelo sargento-mor José Velho de Azevedo. Apesar de preso, recebeu a tarefa de ensinar aos artilheiros e condestáveis, o que fez reviver a velha vontade de Manoel do Rego, que em 1678 tinha desejado iniciar o ensino de Artilharia no Rio de Janeiro. Mais tarde, em 15 de janeiro de 1699, foi então criada a *Aula de Fortificação* no Rio de Janeiro, para a qual Gregório foi nomeado *lente*, apesar de permanecer preso e condenado. Em 1701 o primeiro mestre de artilharia do Rio de Janeiro foi transferido para a Colônia do Sacramento, sendo substituído por Francisco de Castro Moraes⁶⁴ na sua função de lente (TAVARES, 2000, 161).

⁶³ Arquivo Histórico Ultramarino – Caixa 6 de Inventariados do Rio de Janeiro.

⁶⁴ Vale a pena notar que Francisco Castro Moraes será o governador do Rio de Janeiro durante os ataques dos corsários franceses Duclerc e Duguay-Troin, respectivamente em 1710 e 1711.

No início do século XVIII Portugal passou a ter uma nova atitude em relação à defesa do porto do Rio de Janeiro. Uma das causas de tal mudança foi provavelmente que em 1695 ocorreu a confirmação do raciocínio lógico dos paulistas que caminhavam pelos sertões: *se existia ouro na parte do continente pertencente à América espanhola, este também deveria existir na colônia lusa*. Ao lado da descoberta do ouro, surgiram também os diamantes, cuja importância econômica foi menor (FAUSTO, 1998, 98). O início da exploração de metais preciosos produziu na Metrópole uma corrente imigratória para Brasil, formada de gente de toda espécie e condição econômica. Nesta época, Portugal era um país agrícola e economicamente dependente da Inglaterra, a qual já estava vivendo um processo de industrialização. A descoberta de metais preciosos no Brasil foi importante para Portugal, pois gerou a riqueza necessária para financiar o esforço de modernização. No Brasil, a descoberta dos metais preciosos deslocou para o Centro-Sul, especialmente para o Rio de Janeiro, o foco da atenção da Metrópole sobre a colônia. O porto do Rio de Janeiro passou a ser a porta de entrada de escravos e suprimentos, e por onde saía o ouro das minas⁶⁵.

Em 1702 chegou ao Rio de Janeiro um novo governador, D. Álvaro da Silveira Albuquerque. Em 20 de agosto de 1702, enviou para D. Pedro II um relatório intitulado: *Relação do Estado em q achei as Fortificações do Rio de Janeyro neste anno de 1702* (FERREZ, 1972, 199 anexo 42⁶⁶). O relatório também é assinado pelo Mestre de Campo Francisco de Castro Moraes; pelo sargento-mor, engenheiro José Paes Esteves⁶⁷; e pelo capitão engenheiro Diogo da Silveira Veloso⁶⁸. A cidade que em 1693 não possuía nenhum engenheiro militar agora tinha alguns e com um bom conhecimento sobre fortificações. José Paes Esteves certamente era o mais experiente membro do

⁶⁵ Em 1763 a capital do Brasil seria transferida de Salvador para o Rio de Janeiro.

⁶⁶ Arquivo Histórico Ultramarino – Catálogo de Eduardo de Castro e Almeida nº 2.643.

⁶⁷ *Em 1686, como capitão honorário de Infantaria, foi nomeado para servir como engenheiro em Pernambuco. Foi enviado em 1688 à Capitania da Paraíba para trabalhar em fortificações, tendo a particular missão de reedificar a Fortaleza de Cabedelo. Em 1696 foi lente na Aula de Fortificação na Bahia, sendo promovido a sargento-mor neste ano. Era considerado escrivão (calígrafo) e grande riscador de plantas* (TAVARES, 2000, 187).

⁶⁸ *Em 22 de fevereiro de 1702 foi nomeado capitão engenheiro para a Colônia de Montevideu e, em 1720, sargento-mor honorário, como recompensa pelos serviços por ele prestados no Brasil. Sua atuação em nosso país desenvolveu-se principalmente em Pernambuco, onde foi tenente-general de Artilharia e tenente mestre de campo general, com exercício de engenheiro. Publicou, além de várias obras sobre Matemática, um Tratado de Arquitetura Militar ou Fortificação, escritos como tenente mestre de campo general, em serviço na Praça de Pernambuco* (TAVARES, 2000, 141).

grupo de engenheiros militares encarregados de analisar o sistema de defesa do porto do Rio e propor as modificações necessárias.

O relatório acima citado descrevia como se encontravam todas as fortalezas da cidade, mas sobre a Fortaleza de Santa Cruz afirmou o governador:

A Fortaleza de Santa Cruz achei muito capaz para a peleija com 30 peças q tinha montadas, e preparadas de todo o necessário. Tem mais outo peças desmontadas q por falta de ferro dizem se lhe não tem feito as suas carretas. Falta fazer nesta fortaleza huns pedaços de muralha p.^a fechar o ornabeque nouo com a obra velha, e fazer se hum armazém.

O projeto de reforma do sistema de defesa era amplo. A Fortaleza de Santa Cruz ficaria com 38 peças de artilharia. As obras propostas para a Fortaleza de São João acrescentariam à fortaleza novas baterias, aumentando o seu número de 14 peças para mais de 30. Na praia Vermelha seriam criados dois baluartes com 5 peças cada. Na ilha de Villegagnon permaneceria uma bateria com 16 peças. No Monte de Nossa Senhora da Boa Viagem, que fica no lado oposto à fortaleza de Villegagnon, com o objetivo de impedir a entrada do inimigo no Saco de São Francisco, seria construída uma bateria com 5 ou 6 peças. Na Fortaleza de Santiago nada seria modificado por falta de espaço. Na ilha das Cobras seria necessário construir três baterias, pois se deveria impedir que um inimigo tomasse a ilha, porque dela ficaria arrasando a cidade. A Fortaleza de São Sebastião seria o local conveniente de se manter o armazém de Pólvora.

O relatório nada informava sobre outras necessidades que certamente deveriam existir, como: munições, pólvora, artilheiros e condestáveis. Mas, em 1704, o governador manda uma segunda carta (FERREZ, 1972, 202 anexo 43⁶⁹) para o rei informando:

*Pela Relação que em outra faço presente a VMag.^{de} vera V.mag.^{de} o numero de artilheyros q. ha nesta praça e q. não só necessita de **muytos mais para as fortalezas desta barra, senão de mais officiaes da artilharia capazes de os doutrinarem** [o grifo é meu], e poderem assistir a todas as mães [mais]*

⁶⁹ Arquivo Histórico Ultramarino – Catálogo de Eduardo de Castro e Almeida nº 2.760 a 2.764.

ocupaçoez á q. o dito Capitão da Artilharia não pode dar expediente por ser só e achaquado.

Nesta carta o governador não pede armas, munição ou pólvora. De que adiantariam mais armas se não havia os artilheiros necessários para as que já existiam. O pedido de mais oficiais capazes de formar artilheiros evidenciava que a *Aula de Fortificação*, que foi criada em 1699, não estava se destinando a também formar artilheiros.

O engenheiro Gregório Gomes, que foi transferido da Praça do Rio para a colônia do Sacramento em 1701, mesmo afastado do Rio de Janeiro continuou a pensar sobre o sistema de defesa da cidade. Em 1704 Gregório Gomes produziu um interessante documento intitulado: *Rellação da artelharia, armas, e munisões que disse o Cap.^{am} Engenh.^o Gregório Gomes erão necess.^{as} para esta praça e fortalezas* (FERREZ, 1972, 204⁷⁰). Nesta relação, Gregório Gomes se refere à necessidade de mais armamentos: 103 peças de artilharia com capacidade de ferir alvos a grande distância, isto é, as peças deveriam ter calibres: 24; 20; 18 e 16. Para completar o seu exercício teórico, também relacionava a munição que faltava para as peças que já existiam, tabela 3. Para as peças que ficaram dos Franceses⁷¹ Gregório Gomes faz uma relação separada, tabela 4.

Na lista, Gregório Gomes acrescenta ser necessário:

Pólvora: 2000 quintais.

Murrão para a artelharia: 10 quintais

⁷⁰ Catálogo de Eduardo de C. e Almeida n.º 2.760/64.

⁷¹ O calibre de uma peça de artilharia lisa é dado pelo peso da bala, o qual era medido através de unidades diferentes em cada país. Em Portugal, o calibre era medido em *arráteis* (unidade de massa equivalente a 459 gramas). Todavia, na França, o calibre era medido em *livres*, unidade de massa aproximadamente igual a 480 gramas, e na Inglaterra o calibre era medido em *libras*, unidade equivalente a 453 gramas (ANDRADA e CASTRO, 1993, 69). A diferença entre as unidades foi provavelmente a razão das armas francesas estarem relacionadas separadamente, pois a munição das armas francesas e portuguesas não poderiam ser permutadas.

<i>QUANTIDADE</i>	<i>PESSA</i>	<i>CALIBRE</i>	<i>BALLAS</i>	<i>PALANQUETAS</i>	<i>ANGELLETES</i>
<i>1</i>	<i>Canhão</i>	<i>36</i>	<i>000</i>	<i>180</i>	<i>200</i>
<i>1</i>	<i>meio canhão</i>	<i>20</i>	<i>300</i>	<i>300</i>	<i>300</i>
<i>1</i>	<i>Columbrina</i>	<i>24</i>	<i>100</i>	<i>160</i>	<i>200</i>
<i>1</i>	<i>Columbrina</i>	<i>22</i>	<i>000</i>	<i>300</i>	<i>300</i>
<i>7</i>	<i>Pessas</i>	<i>18</i>	<i>000</i>	<i>1405</i>	<i>1400</i>
<i>9</i>	<i>Pessas</i>	<i>16</i>	<i>000</i>	<i>1800</i>	<i>1800</i>
<i>1</i>	<i>Canhão</i>	<i>14</i>	<i>000</i>	<i>140</i>	<i>200</i>
<i>1</i>	<i>Pedreiro</i>	<i>11</i>	<i>200</i>	<i>200</i>	<i>200</i>
<i>1</i>	<i>Canhão</i>	<i>12</i>	<i>000</i>	<i>100</i>	<i>200</i>
<i>1</i>	<i>Canhão</i>	<i>10</i>	<i>000</i>	<i>150</i>	<i>300</i>
<i>1</i>	<i>Canhão</i>	<i>8</i>	<i>600</i>	<i>600</i>	<i>600</i>
<i>1</i>	<i>Canhão</i>	<i>6</i>	<i>200</i>	<i>400</i>	<i>400</i>
<i>1</i>	<i>Canhão</i>	<i>5</i>	<i>400</i>	<i>400</i>	<i>400</i>
<i>1</i>	<i>Canhão</i>	<i>4</i>	<i>000</i>	<i>400</i>	<i>400</i>
<i>1</i>	<i>Canhão</i>	<i>2</i>	<i>300</i>	<i>200</i>	<i>-----</i>

TABELA 3: Relação da munição necessária para as armas que já existiam na praça do Rio de Janeiro, e suas fortalezas, em 1704, segundo o Capitão Engenheiro Gregório Gomes.

<i>QUANTIDADE</i>	<i>PESSA</i>	<i>CALIBRE</i>	<i>BALLAS</i>	<i>PALANQUETAS</i>	<i>ANGELLETES</i>
<i>?</i>	<i>pessas</i>	<i>10</i>	<i>400</i>	<i>400</i>	<i>400</i>
<i>1</i>	<i>pessa</i>	<i>6</i>	<i>600</i>	<i>600</i>	<i>600</i>
<i>1</i>	<i>pessa</i>	<i>4</i>	<i>300</i>	<i>300</i>	<i>300</i>
<i>1</i>	<i>pessa</i>	<i>2</i>	<i>150</i>	<i>150</i>	<i>150</i>

TABELA 4: Relação da munição necessária para as armas francesas que já existiam na praça do Rio de Janeiro, e suas fortalezas, em 1704, segundo o Capitão Engenheiro Gregório Gomes.

O número total de peças e de artilheiros que existiam em cada uma das fortalezas, no ano de 1704, é informado em dois documentos, de autoria desconhecida, tabela 5 (FERREZ, 1972, 206 anexo 45⁷²):

<i>LOCAL</i>	<i>PESSAS MONTADAS</i>	<i>PESSAS PARA MONTAR</i>	<i>TOTAL</i>	<i>ARTELHEIROS</i>
<i>Fortaleza de Sancta Crus</i>	38	4	42	9
<i>Fortaleza de São João da barra</i>	34	4	38	9
<i>Praia Vermelha</i>	12		12	<i>Goarneçese com os artilheiros da prassa</i>
<i>Praia do Saco</i>	6		6	
<i>Fortaleza da boaviagem</i>		10	10	
<i>Fortaleza do viragalão</i>	16	3	19	
<i>Fortaleza da ilha das cobras</i>		8	8	
<i>Fortaleza de São tiago</i>	6		6	

TABELA 5: Relação do número total de peças e artilheiros existentes em 1704 em cada fortaleza do Rio de Janeiro (autor desconhecido).

Na Praça do Rio de Janeiro existiam apenas 25 artilheiros, para um total de 122 peças de artilharia montadas. Com 18 artilheiros localizados nas duas fortalezas da barra, concluímos que sobravam apenas 7 artilheiros para as seis fortalezas restantes, o

⁷² Arquivo Histórico Ultramarino – Catálogo de Eduardo de Castro nº 2765.

que correspondia a dizer que existiam canhões, mas não existia quem trabalhasse com eles.

Os dois documentos datados de 1704 nos permite concluir que não existia de fato condição de defesa do porto. Um terceiro documento, datado de 2 de agosto de 1704 e intitulado *Mapa do Terço do prezidio da Cidade do Ryo de Janeyro e fortallezas da barra de Q. HE M.^e de Campo Grigorio de Castro e Moraes* (FERREZ, 1972, 208 anexo 46⁷³), o capitão-governador da cidade informa ao rei como estava constituído o Terço que existia na Praça, tabela 6:

<i>Capitais [capitães]</i>	<i>14</i>	<i>Alferes</i>	<i>15</i>
<i>Sarg.^{tos} do nr.^o</i>	<i>15</i>	<i>Sarg.^{tos} supras</i>	<i>15</i>
<i>Cabos de escoadras</i>	<i>56</i>	<i>Soldados</i>	<i>556</i>
<i>Ajudantes</i>	<i>4</i>	<i>Tambores</i>	<i>30</i>
<i>Tambor Mor</i>	<i>1</i>		

TABELA 6: Composição do Terço que servia ao Rio de Janeiro em 1704.

A tabela nos faz notar que a cidade já possuía o número de soldados que foi pretendido no passado por diversos governos da cidade. O número, próximo de 600 soldados, sugere que a cidade possuía um Regimento de infantaria, o qual costumava ser subdividido em 30 grupos de 20 soldados, liderados por um cabo e motivados por um tambor. Tal estrutura de organização militar era semelhante a que foi empregada pelas respeitadas forças expedicionárias espanholas, denominadas de *tercios*. Os *tercios* foram criados na Espanha em 1534 e permaneceram sem modificação estrutural até 1700, quando morreu o rei Carlos II. Os *tercios* se distinguiam pela agilidade com que se *fragmentava*, pouco a pouco, em partes cada vez menores, até chegar ao limite do combate individual. Tal estrutura de organização militar entrava em oposição à reconhecida *organização suíça*, que utilizava *blocos compactos* de soldados (VILLA, 2003, 14). Em Portugal, apenas após a Restauração foi constituído um exército permanente em termos modernos. A necessidade de guardar as novas fronteiras, criadas

⁷³ Catálogo de E. de Castro e Almeida n.º 2.766.

com o fim da União Ibérica, fez com que em 25 de agosto de 1645 fosse criado um *Regimento das Fronteiras*. Tal regimento tinha sido criado especificamente para atender as necessidades de defesa. O *Regimento das Fronteiras* serviu de modelo para organizar o exército português em todo o Império. As forças terrestres eram divididas em *infantaria, cavalaria e artilharia*. Vale notar que em cada um dos três tipos diferentes de força terrestre, a hierarquia utilizava postos com diferentes denominações. Na *infantaria* existia o *mestre-de-campo*, o *alferes*, o *sargento* (oficiais), os *cabos* e *soldados* (praças); na *cavalaria* existiam: o *general*, o *tenente-general*, o *capitão de cavalos* (oficiais) e os *soldados* (praça); na *artilharia*: *capitão de clavinas*; *clavineiros*.

O documento de 1704, que relaciona o Terço do Rio de Janeiro, e que foi elaborado pelo *mestre-de-campo* Grigorio de Castro Moraes, se observa que as patentes da hierarquia militar empregada deixam claro que o documento descreve uma força terrestre de infantaria, com um *número excessivo de capitães*, cuja renda dos provimentos, os soldos, era cobiçada por muitos. Para combater tal abuso, foi criado em Portugal, ainda na época do *Regimento de Fronteiras*, o posto de *vedor-mor*, o qual era encarregado de fazer auditorias, combater fraudes e suspender os rendimentos dos ausentes e desocupados (CASTRO *et al*, 2004, 55).

O Conselho Ultramarino sugere ao rei, em documento datado de 2 de setembro de 1704, que se dê ao governador do Rio de Janeiro algumas soluções para os seus problemas (FERREZ, 1972, 210 anexo 48⁷⁴). Por exemplo, como a falta de artilheiros não poderia ser resolvida pelo envio de artilheiros da Corte, que também muito necessitava deles, sugere:

...ordenando ao Capitão, como ao Ajudante da artilharia q. ha naquella praça ensinem esta arte a mais pessoas das q. ha p.^a artilheyros porq. desta man.^{ra} poderá haver todos os q. forem necessários p.^a as Fortalezas; e quando os d.^{os} Off.^{es} não forem capazes p.^a este emprego q. deve de dar conta p.^a se proverem em outrem os seos postos, q. forem de mayor sufficiencia p.^a o exercício.

O Conselho transformava a carência de artilheiros, para a qual não se dava solução há muito tempo, em um problema que deveria ser resolvido pelos oficiais que

⁷⁴ Arquivo Histórico Ultramarino – Catálogo de Eduardo de Castro e Almeida n.º 2760/64.

serviam na Praça do Rio, os quais deveriam ensinar a arte a todos que desejassem aprender. Caso os oficiais não se mostrassem competentes para ensinar, deveriam ser substituídos por outros de maior suficiência.

O número de soldados era reconhecido como insuficiente. Mas não havia na cidade povo suficiente para garantir sua defesa. Parte da população tinha seguido para as *Minas* e a única solução possível seria:

... q. se mandassem trezentos soldados das Ilhas dos Assores ou dos navios q. vão das ilhas p.^a o Rio de Janr.^o ou mandar deste porto hum navio em q. se pudessem transportar, ... (FERREZ, 1972, 210, ANEXO 48).

No início do século XVIII uma invasão francesa ao Rio de Janeiro se tornou provável, motivada por conflitos que confrontavam diversas nações da Europa. Na Espanha, o rei Carlos II, preocupado com sua sucessão, pois não tinha deixado descendentes diretos, elegeu como seu sucessor o filho do imperador Leopoldo I da Áustria. Mais tarde, o rei anulou esta decisão, elegendo como seu futuro sucessor o filho do eleitor da Baviera, o qual veio a falecer e obrigou o rei a fazer uma nova escolha. Com um terceiro testamento, o rei Carlos II elegeu como seu futuro sucessor o neto de Luís XIV. O rei da França, casado com a irmã mais velha do rei da Espanha, aclamou seu neto rei da Espanha assim que Carlos II morreu. O novo rei da Espanha, Felipe V, não foi reconhecido pela Inglaterra, pela Áustria e pelos Países Baixos. As três nações consideravam que a França desrespeitou o Tratado de Londres, que determinava que o novo rei da Espanha fosse o filho de Leopoldo I. Com este conflito de interesses surgiu a Guerra da Sucessão. A França e a Espanha, unidas, lutavam contra a Inglaterra, os Países Baixos e a Áustria, que juntos formavam a *Grande Aliança*. Neste conflito, Portugal inicialmente se colocou como aliado da Espanha e da França. Todavia, os interesses econômicos que uniam Portugal à Inglaterra, firmados no Tratado de Methuen, em 1703, fizeram com que Portugal entrasse na *Grande Aliança* (SARAIVA, 1979, 225). Com o início da Guerra da Sucessão em 1704⁷⁵, Portugal passou a atrair para o Brasil, mais especificamente para o Rio de Janeiro, os seus inimigos franceses.

⁷⁵ A Guerra da Sucessão perdurou até 1713, quando foi assinado o Tratado de Utreque, no qual se estabeleceu que Portugal, como membro da Grande Aliança, receberia da Espanha, como indenização de guerra, a Colônia do Sacramento, aproximadamente o atual Uruguai. Da França receberia o reconhecimento que a Portugal caberia o direito às duas margens do rio Amazonas (SARAIVA, 1979, 226).

Nesta época, os corsários franceses cobiçavam a cidade que tinha grande atividade comercial, animada pelos seus engenhos de açúcar (PASSOS, 1965, 720).

Em 1710 a cidade sofreu a primeira invasão francesa, comandada por João Francisco Duclerc, um jovem inexperiente corsário. Ao se aproximarem da entrada da barra da Baía de Guanabara, os invasores foram recebidos pelos tiros disparados pelos canhões das fortalezas da barra. Duclerc, que certamente se impressionou com os tiros, decidiu recuar e fazer a invasão da cidade por terra. O seu plano não teve êxito. Ao invadir a cidade foi vencido, aprisionado e, mais tarde, ainda na condição de um oficial prisioneiro, que tinha a liberdade de andar pela cidade e manter uma vida social, foi assassinado.

Uma segunda invasão francesa não tardou. Em 1711 o rei da França, Luís XIV, resolveu enviar para o Rio de Janeiro e Salvador parte da sua esquadra de guerra, apoiando outros navios armados por grandes comerciantes franceses. Uma esquadra com 17 navios, sob o comando geral do experiente corsário Duguay Trouin, deveria invadir as duas cidades, com o objetivo oficialmente declarado de resgatar os franceses que tentaram invadir a cidade sob o comando de Duclerc. Os prisioneiros estavam sendo mantidos nas *masmorras*⁷⁶ do Rio de Janeiro e de Salvador. Também se pretendia aprisionar, e levar para serem julgados na França, os assassinos de Duclerc.

A esquadra invasora, que tinha um grande poder bélico, iniciaria a invasão pela cidade do Rio de Janeiro, o que desafiaria o sistema de defesa da cidade. A ação dos canhões das fortalezas da barra seria fundamental para repelir a poderosa esquadra francesa. A quantidade de canhões que existiam em cada uma das fortalezas, na época da invasão, foi informada em diferentes documentos contraditórios. O historiador Gilberto Ferrez analisou sete diferentes documentos que informavam sobre o poder bélico do sistema de defesa da cidade. Os dados coletados por FERREZ (1972), reunidos na tabela 7, evidenciam a divergência entre as informações fornecidas⁷⁷.

⁷⁶ As *masmorras* eram prisões portuguesas onde a forma do aprisionamento era cruel. Na Fortaleza de Santa Cruz ainda existem várias. No século XX, durante a ditadura militar, diversos presos políticos foram levados para a *masmorras* da fortaleza. A palavra que serve para denominar esse tipo de prisão pode ter surgido da expressão: *quero mais que morras*.

⁷⁷ Fonte 1: Relatório de 1704 (anexo 45). Fonte 2: Duguay Trouin *Memories*. Fonte 3: *Relation Anonime* – Anais da Biblioteca Nacional (Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro). Fonte 4: *Brulot* - no mapa reproduzido em Ferrez (1972, prancha 16). Fonte 5: *Lagrange* - Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro volume 270 - mapa reproduzido em Ferrez (1972, prancha 16). mapa reproduzido

FORTALEZAS	Fonte 1	Fonte 2	Fonte 3	Fonte 4	Fonte 5	Fonte 6	Fonte 7
Santa Cruz	38	48	44	48	46	44	44
Bateria da praia de fora (do saco)	6	—	6	6	6	6	6
São João e suas baterias	34	48	48	44+20	18+6	48	30
Praia Vermelha	12	—	—	15	—	—	12
Villegaignon	16	20	20	22	20	20	20
Boa Viagem	10	16	10	10	6	10	10
Gravatá ⁷⁸	—	—	—	—	—	—	—
Ilha das Cobras	8	14	12	7	8	4	12
São Tiago (Misericórdia)	6	18	12	10	10	12	1
São Sebastião	—	14	14	10	10	14	5
Reduto de Santa Luzia (S ^{te} Aloise)	—	8+12	8+12	10	12	12	5
Reduto de São Januário (St. Jaques)	—	12	12	10	6	12	11
Trincheira de São Bento	—	—	13?	13	8	—	8
Marinha da cidade	—	16	16	50	—	24	—
TOTAL	130	226	227	275	156	206	164 ⁷⁹

TABELA 7: Quantidade de canhões que existiam em cada fortaleza do Rio de Janeiro, na época da invasão francesa, em 1711, segundo 7 fontes diferentes.

em Ferrez (1972, prancha 18). Fonte 6: *Du Plessis Parceau* (Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro vol 176). Fonte 7: Barão do Rio Branco – *Efemérides Brasileiras*

⁷⁸ Estava desarmada.

⁷⁹ Os documentos oficiais portugueses informam que apenas 14 eram de bronze e o restante era de ferro fundido.

Apesar dos diferentes números, podemos concluir que o sistema de defesa da cidade era composto de um número de bocas de fogo próximo de duas centenas. Nas fortalezas da barra, na *primeira linha de defesa*, encarregada de tentar impedir a entrada do invasor na baía, existiam cerca de 70 canhões. Um número pequeno, considerando que a esquadra invasora possuía 742 canhões, declarados por DUGUAY TROUIN (2002) no seu Diário de Bordo, tabela 8.

	<i>Navio</i>	<i>Comandante</i>	<i>Homens</i>	<i>Canhões</i>
1	<i>Lys (capitânia)</i>	<i>René Duguay-Trouin</i>	672	79
2	<i>Brillant</i>	<i>Goyon-Beaufort</i>	545	66
3	<i>Magnanime</i>	<i>Courserac</i>	658	79
4	<i>Achille</i>	<i>Cavaleiro de Beauve</i>	545	66
5	<i>Fidèle</i>	<i>Sr. Miniac de La Moinerie</i>	488	60
6	<i>Mars</i>	<i>Sr. Danican de La Cité</i>	541	56
7	<i>Glorieux</i>	<i>Sr. de La Jaille</i>	528	66
8	<i>Aigle</i>	<i>Sr. Decan de La Mare</i>	239	40
9	<i>Amazonne</i>	<i>Sr. du Chesnay-le-Fer</i>	288	36
10	<i>Bellone (galeota)⁸⁰</i>	<i>Sr. M. Kerguelen</i>	228	36
11	<i>Astré</i>	<i>Sr. Rogon</i>	151	22
12	<i>Argonaute</i>	<i>Cavaleiro Du-Bois-de-La Motte</i>	287	46
13	<i>Chancelier</i>	<i>Sr. Danican-Durocher</i>	246	40
14	<i>Glorieuse</i>	<i>Sr. de La Perche</i>	227	30
15	<i>Concorde (navio de carga)</i>	<i>Sr. Daniel de Pradel</i>	94	20
16	<i>Patient (lanchão)</i>	<i>Mestre Métifeu</i>	23	-----
17	<i>Françoise (lanchão)</i>	<i>Mestre Gaillaudière</i>	20	-----
		TOTAL	5780	742

TABELA 8: Quantidade de canhões que existiam em cada embarcação da esquadra de Duguay Trouin, conforme foi relatado no seu Diário de Bordo em 1740.

⁸⁰ Galeota – embarcação carregada de matérias inflamáveis e explosivos destinados a provocar incêndio nos navios inimigos.

A nau *Lis*, a capitânia, possuía 79 canhões, um número de canhões superior aos que existia na Fortaleza de Santa Cruz, a principal fortaleza da barra. A quantidade de homens embarcados também foi relatada no Diário de Bordo, como mostra a tabela 8.

O sistema de defesa do porto possuía menos do que a terça parte do número de armas do invasor. A superioridade francesa não era apenas em número de armas, pois a esquadra também era composta de um maior número de soldados e artilheiros. Não se pode também de deixar de considerar o fato de que os soldados de Luís XIV estavam embarcados na esquadra invasora, que na época da invasão faziam parte de um dos melhores exércitos da Europa.

Com tal desigualdade de forças, o resultado não poderia ser diferente. A invasão se fez sem dificuldade.

CASA ARROMBADA, TRANCAS ÀS PORTAS

O sistema de defesa do Rio de Janeiro, desde a sua fundação, na época da fundação da cidade, até o início do século XVIII, sempre se mostrou incompetente para o fim que se destinava. As armas das suas fortalezas sempre eram em menor quantidade que o necessário e, em alguns momentos, o seu número foi reduzido devido à retirada de armas das fortalezas para armar esquadras que iriam defender outras praças ou escoltar comboios de navios que seguiam carregados para a Metrópole.

As fortalezas possuíam armas de diferentes nacionalidades, o que certamente não era aconselhado. Os diferentes sistemas de unidades empregados nos países de origem das armas tornavam diferentes as armas e as munições de um mesmo calibre. Tal fato nos permite afirmar que *existiam armas sem munição e munição sem armas*. Uma outra deficiência do sistema de defesa era a falta de homens preparados para trabalhar com as armas e capazes de darem tiros eficientes. Um canhão precisaria de no mínimo um artilheiro e três ajudantes, todos bem treinados para o bom exercício das suas funções, caso contrário os tiros poderiam ser *avessos*, isto é, contrários ao desejado, causando apenas desperdício de pólvora e munição.

Nos próximos capítulos, veremos que em Portugal, após a Restauração, foi criado o *Regimento de Fronteiras*, o qual serviu de modelo para os demais regimentos que seriam criados na Metrópole e nas colônias. Nos regimentos começou a formação de artilheiros nas então denominadas *Escolas do Regimento*, as quais foram importantes

para o ensino de Artilharia em Portugal e suas colônias, dando origem às futuras Academias Militares, fundamentais para a formação de engenheiros militares. A necessidade de defender a soberania da nação portuguesa tornava fundamental iniciar o processo de modernização de Portugal, para que se pudesse igualar o exército português aos melhores exércitos da Europa. A descoberta do ouro no Brasil no final do século XVII gerou os recursos necessários para o financiamento do processo de modernização. Mas, a fácil invasão francesa ao Rio de Janeiro em 1711, fez com que outras nações também cobiçassem tal fonte de recurso. Tal situação, como veremos, passou a ser um fato importante no processo de modernização do Brasil. A necessidade de melhorar o sistema de defesa do Brasil fez com que Portugal passasse a enviar para a sua colônia, tão cobiçada por outras nações, seus melhores engenheiros militares. Mas, a qualidade de um sistema de defesa não ficava determinada apenas pela qualidade da construção de suas fortificações e a quantidade de armas que nelas existiam. A qualidade da formação dos oficiais e artilheiros passou a ser fundamental. A necessidade obrigou a criação de *Escolas do Regimento* no Brasil, iniciando assim a transferência do saber da Metrópole para a sua colônia, tirando o Brasil da periferia do processo de modernização que ocorria em Portugal.

CAPÍTULO II

A REVOLUÇÃO MILITAR

INTRODUÇÃO

A primeira dinastia de Portugal, a de Borgonha, recebeu o apoio dos Templários que, perseguidos na França, foram se abrigar em Portugal. O rei D. Dinis, em 1318, fundou a Ordem de Cristo, como herdeira da Ordem dos Templários. Os nobres cavaleiros franceses não eram apenas religiosos e guerreiros disciplinados, mas também conhecedores da arte de construir fortificações (TOLEDO, 1981, 24). Em diversos locais de Portugal, os cavaleiros de Cristo construíram e ensinaram a construir fortificações que, até hoje, ostentam em muitas de suas pedras as marcas que identificam os pedreiros que orgulhosamente participaram das construções. Muito da história de Portugal está escrito nestas pedras, que não falam por si mesmas, mas aguardam que aprendamos a falar por elas.

Durante a Idade Média, os cavaleiros e os castelos bastavam para garantir a segurança em Portugal, assim como nos diversos reinos da Europa. Porém, com o aparecimento do pique e da arma de fogo, ocorreu na Europa uma verdadeira revolução na arte militar. O *pique*, ou lança longa, com 4 ou 5 metros de comprimento, foi uma poderosa arma de infantaria, capaz de parar uma carga de cavalaria. Mas, a grande revolução militar ocorreu com a introdução maciça de armas de fogo na infantaria, nomeadamente o *arcabuz* e o *mosquete*, sendo o último maior e mais pesado e capaz de dar tiros de maior alcance. O mosquete era praticamente uma arma de posição fixa, devido ao seu peso, o que não ocorria com o arcabuz. O arcabuzeiro era um soldado proveitoso devido a sua mobilidade. No entanto, para que uma tropa de arcabuzeiros não descarregasse de uma só vez suas armas, era necessário organizar o movimento dos soldados, colocá-los em fila de seis a dez, onde suas posições se alternavam a cada novo tiro, e assim obter o *tiro contínuo*. Uma verdadeira coreografia deveria ser ensaiada. Por exemplo, enquanto o primeiro soldado da fila executava o tiro, os demais preparavam

suas armas, carregando-as pela boca com pólvora e munição para o próximo tiro. Tal coreografia retirava do soldado a espontaneidade do seu movimento individual. O soldado deixava de ter *identidade* e passava a ter um *perfil* de comportamento, imposto pela *disciplina* militar. As diferentes faces da modernidade, pouco a pouco, começavam a se impor sobre a natureza humana.

Em Portugal, no século XVII, os nobres portugueses ainda participavam das guerras como *cavaleiros medievais*. Durante as batalhas agiam com golpes de audácia e bravatas pessoais, reagindo a qualquer disciplina imposta e ignorando o comando de qualquer oficial, apenas ao rei estavam subordinados. Desta forma, as tropas portuguesas se mostravam ineficazes em combate contra tropas treinadas e disciplinadas, prontas para usar as novas armas. *Os portugueses ignoravam que a guerra passara a ser governada por regras científicas* (BEBIANO *et al.*, 2004, 17). No entanto, nesta mesma época, os soldados portugueses mostraram-se eficazes no Brasil, onde aprenderam uma nova forma de guerrear com os índios. Nesta técnica, a aproximação se fazia com cautela e, quando bem próximo do inimigo, um grito medonho era dado, com o objetivo de apavorar o inimigo durante o assalto (BEBIANO *et al.*, 2004, 19). Também aprenderam com os índios como sobreviver durante meses no interior da selva, o que seria impossível ao disciplinado soldado europeu, que carregava suprimentos em uma mochila, suficientes apenas para permanecer alguns dias na selva. A técnica de guerra luso-brasileira, conhecida como a forma Paulista de guerrear⁸¹, permitia ao combatente manejar a carência alimentar, assim como o problema da orientação no interior de matas fechadas, nos cerrados ou caatingas. Com esta técnica de guerra lenta⁸², Portugal conseguiu fazer frente aos holandeses quando invadiram o Brasil. Com dificuldade de penetrar para o interior, os holandeses foram mantidos no litoral, obrigados a importar alimentos da Holanda, o que era caro, incerto e insustentável (CASTRO *et al.*, 2004, 49).

Em 1640, com a Restauração e o fim da União Ibérica, ressurgiu o território português, assim como suas fronteiras e a possibilidade de Portugal guerrear contra um possível invasor. A necessidade obrigava o soldado português a aprender o mais

⁸¹ A forma *Paulista* de guerrear também é denominada de *Guerra Brasílica* ou *Guerra do Brasil*.

⁸² A *Guerra Brasílica* era uma guerra lenta de resistência, baseada na emboscada. O uso desta técnica, adequada às condições de luta no Brasil, dava ao soldado luso-brasileiro uma vantagem sobre o soldado que somente era treinado para guerrear na Europa. Porém, tal vantagem, também implicaria na não necessidade de modernização das tropas luso-brasileiras, considerando o aprendizado da nova arte de guerrear utilizada no solo europeu, que implicava na formação de artilheiros.

rapidamente possível as técnicas modernas de guerra, já utilizadas na Europa. Tal aprendizado seria composto por um saber *prático* e *teórico*. Uma nova arquitetura militar, capaz de resistir ao ataque com armas de fogo, também necessitava ser aprendida. Ainda em 1640 foi criada a *Junta das Fortificações* e, passados alguns anos, em 1647, surgiu uma *Aula de Fortificação e Arquitetura Militar*. No final do século XVII foi escrito em português a primeira obra de engenharia militar, “*Método lusitano de desenhar as fortificações*”, de Luís Serrão Pimentel.

A nova guerra, feita com armas de fogo, somente permitiria ser soberana a nação defendida por homens capacitados, treinados e comandados por oficiais que dominavam as novas técnicas de fortificação militar e artilharia. A nova arte de guerrear estava baseada em saberes especializados, que deveriam ser *ensinados*. Em Portugal não existiram locais para o ensino formal dos novos oficiais até a segunda metade do século XVII. Um oficial português, para conseguir uma formação adequada, necessitava circular por diversos campos de batalha da Europa – *peregrinatio bellica* – lutando ao lado dos exércitos da Casa de Áustria, que era a casa real reinante em Portugal na época (BEBIANO *et al.*, 2004, 18).

As nações modernas precisavam ter exércitos permanentes, que passaram a ter um contínuo e dramático crescimento no número de soldados pagos, o que produziu custos insuportáveis que precisavam ser amenizados. A solução para tal problema foi o uso de soldados pagos associados com soldados não pagos, cujo recrutamento em muito dependia da ação social e política do senhor das terras, ou donatário, que passou a ser considerado, até aos meados do século XVIII, um capitão natural do seu senhorio⁸³.

A capacidade dos sistemas de defesa modernos passara a não depender apenas da quantidade de armas e homens. A qualidade da formação dos oficiais e artilheiros passou a ser fundamental. A nova arte de guerrear exigia especialistas bem treinados a serviço das armas. Logo, a avaliação da capacidade de um sistema de defesa não será possível sem que antes se analise como a nova arte era ensinada. O sistema de defesa do porto do Rio de Janeiro, na época da invasão francesa, não será corretamente avaliado se apenas a quantidade de armas e homens a serviço das armas são considerados. Uma

⁸³ Os exércitos luso-brasileiros eram compostos de três partes: o *Terço*, que era formado de soldados solteiros e pagos; a *Força Auxiliar*, composta pelos homens válidos, casados; todos os demais homens, militarmente úteis, como os índios mansos, os negros, os vadios, formavam a *Ordenança*. Para missões específicas, com a promessa de soldo, eram criadas *Companhias de Aventureiros, Caçadores e Voluntários* (CASTRO *et al.*, 2004, 71). O primeiro *Terço* de tropas regulares, o da *Armada Real*, foi criado no reino em 1618. Entre 1630 e 1654, como resultado das guerras holandesas, foram criados *Terços Especiais*, como o dos negros de Henrique Dias e o dos índios de Felipe Camarão (CASTRO *et al.*, 2004, 47).

verdadeira avaliação nos obrigará a verificar como eram formados os oficiais e artilheiros luso-brasileiros.

A NOVA ARTE DE GUERREAR

Na Antiguidade, até o final da Idade Média, a guerra produzia batalhas que tinham por objetivo colocar o inimigo em fuga, ou aprisioná-lo. Porém, com a introdução da arma de fogo, o objetivo da batalha foi modificado, o inimigo deveria ser exterminado.

“A Guerra dos Cem Anos (1337-1453) marca na história militar a separação de duas épocas, ao definir-se então um distanciamento dos exércitos europeus em relação às práticas militares em vigor durante a época medieval.” (BEBIANO *et al.*, 2004, 112).

A arma de fogo passou a ser detestada por todos que se mantinham apegados às tradições guerreiras medievais. O combate frontal entre os guerreiros, deixando a Deus o direito de julgar e decidir o justo vencedor, não mais existia em sua plenitude. Como trovões traiçoeiros, os projéteis, impelidos pela boca de fogo, impediam a aproximação dos combatentes. Os soldados e cavaleiros, igualmente tombavam no solo, vencidos pelo ato covarde da nova arma. A boca de fogo teve o seu uso inicialmente condenado pela Igreja.

Os nobres cavaleiros medievais combatiam empunhando suas espadas, unidos em uma carga de cavalaria, buscavam o contato direto com seus inimigos. Porém, a lança e os arcos que lançavam flechas impediam a aproximação dos guerreiros. A cavalaria deixou de ser uma força amedrontadora com a modernização das batalhas, a lança foi substituída pelo pique, e o arco pelo mosquete, ou arcabuz. Para proteger os soldados dos terríveis projéteis lançados pelas bocas de fogo, uma quantidade cada vez maior de soldados passou a vestir pesadas couraças e capacetes. Os soldados, além da nova vestimenta, também passaram a carregar os pesados arcabuz ou as grandes lanças, que tornavam lerdos os seus movimentos. Os soldados passaram a ser organizados em grandes blocos humanos, cujos movimentos tornavam a batalha um espetáculo. No final do século XVII, a aristocracia européia, combinando arte e ciência militar, tornou

as batalhas um espetáculo realizado em terrenos planos. As complexas coreografias, que organizavam os movimentos dos grandes blocos humanos, davam ao conjunto um automatismo próprio de uma *máquina de guerra*. Como um imenso jogo de xadrez, tal espetáculo era observado a distância pela nobreza. Em julho de 1675, quando as tropas francesas cercaram a cidade de Maastricht, na luta de Luís XIV contra o seu inimigo implacável, Guilherme de Orange, o clímax da investida contra a cidade e suas fortificações foi assistido pelo rei da França e sua corte ao som de violinos (HORN, 1987, 48). Porém, os enormes custos das guerras, e as elevadas perdas, passaram a preocupar como nunca os governantes e a população.

Os exércitos precisavam ser mais móveis, o que implicaria na diminuição do calibre de suas armas. As batalhas deveriam ser evitadas. A distância que separava no terreno da batalha as tropas antagônicas deveria ser aumentada. No lugar do confronto direto, o isolamento do inimigo passou a ser a estratégia mais empregada.

As novas estratégias que diminuiriam os custos da guerra deveriam ser aprendidas e ensinadas aos novos oficiais, os quais, por sua vez, treinariam as tropas. O novo aprendizado já começava a ser aplicado na primeira metade do século XVIII. Na Prússia de Frederico Guilherme I, o *Rei Sargento*, o exército, por ser o melhor instruído e equipado, era considerado o melhor de toda Europa. No final do século XVIII, tal posição já era ocupada pela França de Luís XVI (BEBIANO *et al.*, 2004, 118), em boa parte por causa da pólvora de boa qualidade desenvolvida por Lavoisier em suas pesquisas no Arsenal, onde residiu de 1776 até 1791, onde instalou o seu famoso laboratório, totalmente custeado por seus próprios recursos, contendo os melhores instrumentos científicos da época, que ele encomendava, de acordo com seu projeto, aos melhores artífices (FILGUEIRAS, 2002, 42).

A EVOLUÇÃO DO ENSINO DA ARTILHARIA NA EUROPA

O processo de transformação da arte de guerrear entre os séculos XVI e XVIII, fez surgir uma ampla literatura militar. Algumas obras se tornaram célebres:

- Maquiavel (1521). *Arte della Guerra*.
- Basta, Giorgio (1606). *Il maestro di campo generale*.
- Walhausen (1617). *Corpus militare*.
- Rohan, Henri (1631). *Le parfait capitaine*.
- Rohan, Henri (1636). *Traité de la guerre*.

Novos conhecimentos de mecânica, desenvolvidos a partir do século XVII, passaram a influenciar poderosamente a arte militar. Os novos saberes introduziram profundas modificações em quatro domínios: o da arquitetura militar, o da produção das armas de fogo, da tática e da preparação dos combatentes (BEBIANO *et al.*, 2004, 122).

Os antigos castelos medievais e suas altas paredes verticais não resistiam aos golpes dos projéteis lançados pelas bocas de fogo que batiam contra suas paredes, danificando-as ou até destruindo-as. Os projéteis também podiam ser lançados com grande elevação para que passassem sobre as muralhas que já não ofereciam proteção como antes. Os construtores de fortalezas precisavam criar novos projetos. Uma nova arquitetura seria necessária para manter distante o inimigo. Em substituição aos castelos medievais surgiram as fortalezas modernas, cercadas por um fosso largo e profundo e ampliadas no sentido longitudinal por construções complementares com formas triangulares. O novo formato triangular das paredes, em substituição aos antigos quadriláteros, permitia que se evitassem ângulos mortos, isto é, direções em que não era possível efetuar tiro a partir do interior dos muros. Mas o desenvolvimento da balística como ciência também aumentou o poder agressor das armas de fogo. As novas técnicas de construir fortificações e artilharia tornaram a matemática e a mecânica parte fundamental na formação do novo oficial engenheiro militar⁸⁴.

Em 1701 e 1706, os *Traité*s de Vauban⁸⁵ já mostravam o que deveria saber o novo oficial militar para que com eficiência ocupasse a posição de engenheiro militar.

⁸⁴ Em países, como Portugal, onde os livros de Galileu, Descartes e Newton foram proibidos até meados do século XVIII, o ensino da mecânica sofria restrições que impediam a modernização do ensino da Artilharia.

⁸⁵ Vauban foi considerado um dos maiores engenheiros militares de Luís XIV na França.

As novas exigências modificaram o ensino militar. O ensino que se praticava dentro das unidades do exército ganhou escola própria durante o século XVIII e passou a ser ensinado nas Academias Militares⁸⁶ (BEBIANO *et al.*, 2004, 125). Na segunda metade do século XVIII houve uma proliferação de escolas militares⁸⁷ na Europa, todas relacionadas e inseridas dentro do contexto do Iluminismo, tendo como ideal uma ciência militar *autônoma*⁸⁸ e pujante (BEBIANO *et al.*, 2004, 126). As academias militares eram conseqüências diretas da convicção absoluta de que a arte da guerra requeria uma educação específica, com a acumulação de um núcleo razoável de conhecimentos.

⁸⁶ Como vimos no capítulo I, o ensino militar no Rio de Janeiro deveria ter iniciado em 1678 através de aulas que seriam ministradas dentro do Regimento por Manoel do Rego. Mas, com a morte do mestre, as aulas somente começaram após 20 anos, em 1698. O rei determinou que o engenheiro militar Gregório Gomes Henrique, apesar de estar preso desde 1697 por erros do seu ofício, para fazer valer seu soldo deveria ministrar aulas de Artilharia aos condostáveis e artilheiros. O rei considerou a cadeia o lugar mais adequado para as aulas. Logo, podemos considerar que o ensino militar no Rio de Janeiro tenha iniciado dentro de uma cadeia. Em 1699 foi criada a *Aula de Fortificação*, cuja direção cabia ao mesmo Gregório Gomes. As aulas ocorriam no interior das fortificações da cidade em condições precárias, pois em 1700 ainda não haviam chegado do Reino os livros, compassos e outros instrumentos necessários (PIRASSINUNGA, 1958, 11). Como podemos notar, no Brasil, como em Portugal, antes de serem criadas as Academias Militares, o ensino já tinha iniciado dentro das unidades do exército. A Real Academia da Artilharia, Fortificação e Desenho do Rio de Janeiro somente foi criada em 1792, apenas dois anos após ter sido criada A Real Academia de Fortificação, Artilharia e Desenho Militar em Portugal. Tal fato torna evidente que Portugal trazia o Brasil consigo no seu esforço de modernização.

⁸⁷ 1717 - Pedro, *O Grande*, cria a escola de artilharia, engenheiros e cirurgia militar.
1719- uma escola de artilharia é criada na França.
1741- uma escola de artilharia e engenharia militar em Woolwich, Inglaterra.
1751- École Royale Militaire, França.
1761- Real Colégio dos Nobres, Portugal.
1765- Militar-Akademie, Império Austríaco.
1766- uma academia militar no Reino Unido.
1790- Academia Real de Fortificação, Artilharia e Desenho Militar, Portugal.
1799- Royal Military College, Reino Unido.
(FONTE: BEBIANO *et al.*, 2004).

⁸⁸ A educação militar passou a ter objetivos próprios que tornaram necessário o estudo das obras de autores modernos, como Galileu, Descartes e Newton, que eram proibidos em Portugal e suas colônias. A soberania da nação portuguesa somente seria mantida se houvesse a modernização do ensino militar em Portugal, o que somente seria conseguido após diminuir, ou eliminar, a influência que a Igreja mantinha sobre a educação, na qual um ensino escolástico era mantido.

A CRIAÇÃO DE UM CORPO DE ARTILHEIROS PORTUGUESES - AS NÓMINAS

No século XIV, quando ainda era escasso o uso da artilharia em Portugal, os poucos artilheiros necessários eram contratados durante uma necessidade que justificasse, porém eram despedidos logo que desaparecesse a causa da contratação. Como as bocas de fogo não eram uma invenção portuguesa, os profissionais dos novos engenhos, os *bombardeiros*, vinham do estrangeiro.

As navegações portuguesas fizeram aumentar a necessidade de bombardeiros, os quais passaram a ser atraídos para Portugal através de regalias especiais. A carta régia de D. João II, de 3 de Julho de 1491, que é transcrita⁸⁹ a seguir, dá aos bombardeiros o privilégio de possuírem um juiz próprio em Lisboa.

Dom Joham, etc. A quantos esta carta virem fazemos saber que avemos nos Respeito como nossos bombardeiros moradores em nossa cidade Lixboa sam continuamente acupados em cousas de nosso serviço pello qual nam podem asy Requerer seus feytos e demandas como o fariam se ocupados e nosso serviço, nam fossem nos praz por milhor e mais breve despacho dos ditos seus feitos e demandas lhe damos como de feito damos em especial por seu juiz dos ditos bombardeiros e suas molheres Affomssso aluêz nosso caual.^{ro} desembargador e juiz dos feitos da nossa mina ao qual cometemos ho conhecimento de todollos feitos dos ditos bombardeiros e suas molheres mouidos e por mouer çiuies e crimes que os ditos bombardeiros e suas molheres sejam autores quer Réos dos quaes feitos e demandas ho dito Affomssso aluez conhecera como corregedor da nossa corte e os feitos crimes desembargará em a nossa Rellaçam da casa do ciuel E mandamos a dom gomçallo governador que lhe ordene pêra ello aquelles dias que necessários forem e os ciuees desembargara per ssy e das suas sentemças dos ditos feitos ciuees nam dara apellaçam mas os soamente Receberá agrauo para os desembargadores do paço em os casos que o corregedor de nossa corte Recebe e por ordenaçam os deve receber paguamdo as partes agrauantes os moueçemtos Reaas hordenados E mandamos que todo

⁸⁹ O original se encontra na Torre do Tombo (Liv. 3 da Estremadura, fol. 233 v.), em Portugal. A transcrição aqui apresentada foi obtida na obra de BOTELHO (1944, 9).

se assy cumpra sem embargo de quaeesquer capitollos de cortes jeraees e especiaees e hordenaçõeess que hy sja em contrario dada em a nossa villa de santarém a três dias do mês de julho Vicente piz a fez de mil iiij^e IRj (1491) annos.

A nova arma tornara-se indispensável a bordo das embarcações e nos muros das fortificações. Os aprendizes ao ofício de artilheiro eram instruídos pelos condestáveis estrangeiros. Antes de serem nomeados artilheiros, deveriam passar por uma longa fase de aprendizagem e avaliação. Aos aprendizes se exigia que comparecessem a um local próprio para o treinamento, em dias determinados, onde apoiavam uma bombardarda num parapeito e exercitavam o uso da boca de fogo. Após o aprendizado, para serem nomeados artilheiros e gozarem dos benefícios de tal nomeação, precisavam ser submetidos à *prova da barreira*, a qual consistia em fazerem vários tiros com uma bombardarda assestada num parapeito, em presença do seu condestável e da autoridade superior da artilharia, o vedor-mor (na metrópole) ou algum delegado seu, ou os capitães-gerais nas colônias. Desta forma, pouco a pouco, começaram a surgir os primeiros artilheiros portugueses.

Portugal não podia mais depender de bombardeiros contratados por ocasiões. Logo, era necessário estabelecer um grupo de bombardeiros fixos em Portugal. D. Manuel, em 1515, cria em Lisboa os *bombardeiros da nómina*, ou de nomeação, em número de cem, todos naturais e residentes em Lisboa. Não eram muitos, mas era um primeiro esforço para criar um corpo de homens especializados em artilharia. Para que os melhores artífices portugueses tivessem interesse em se tornar bombardeiros, tais homens teriam, entre outros privilégios⁹⁰, o de não serem arregimentados, porém estariam sob o comando de um condestável. Esses privilégios foram confirmados pelos dois sucessores de D. Manuel, D. João III e D. Sebastião. Houve um longo esforço para manter em Portugal uma corporação de homens peritos em artilharia. Porém tal esforço não foi suficiente para impedir a necessidade de continuar a contratar artilheiros e condestáveis estrangeiros, principalmente alemães, estendendo a eles os privilégios. O esforço de formar um corpo de artilheiros composto unicamente de portugueses

⁹⁰ Entre os privilégios especiais constavam: isenção de obrigação militar no mar e em terra a não ser por expressa ordem régia; receberem pousada obrigatória dada pelas classes populares; não eram açoitados publicamente quando cometessem crime a que competia tal pena; não pagavam certos tributos; estavam dispensados de trabalhos públicos, como eram a construção e reparação de pontes, muros e calçadas, fontes e outros (BOTELHO, 1944, 11 v.1).

somente foi interrompido em 1580, quando Portugal cai sob o domínio da Espanha, uma nação esgotada por um longo período de guerras (VILAR, 1997, 67). A carência de recursos financeiros durante o Período Filipino, que se estendeu até 1640, também fez com que parte dos milhares de canhões que Portugal tinha espalhados por suas colônias fossem incorporados à *Invencível Armada* espanhola.

OS BOMBARDEIROS APÓS A RESTAURAÇÃO

As nóminas não foram extintas em Portugal durante o Período Filipino. Mas, como na União Ibérica Portugal era o elo mais fraco, durante este período o seu quadro de artilheiros apenas existia sem incentivos ou privilégios. Após a Restauração, é retomado o esforço português de criar um corpo de artilheiros. Em 1641, D. João IV expandiu o quadro com 200 artilheiros portugueses e 100 alemães e de outras nações amigas. Os antigos privilégios que eram concedidos aos artilheiros voltaram a existir. Porém, o *artífice privilegiado* foi transformado, pouco a pouco, em um verdadeiro *soldado*. A antiga maneira de denominar os artilheiros, *bombardeiros*⁹¹, adequada apenas quando somente a bombarda era usada, foi pouco a pouco caindo em desuso. Mas, a escassez de recursos financeiros impedia que o esforço de modernização de Portugal se fizesse com a rapidez necessária. Os pagamentos dos soldos dos artilheiros sofriam atrasos e alguns dos privilégios foram suspensos. Insatisfeitos, boa parte dos artilheiros deixou Portugal. Em 1643 existiam apenas 137 artilheiros *em todo o reino*⁹². Em 1650, com o objetivo de tentar combater a falta de artilheiros, voltam a ser concedidos os antigos privilégios, assim como novos privilégios⁹³ são oferecidos.

⁹¹ Não devemos confundir *bombardeiros*, que eram artilheiros, com os *bombeiros*, que eram apenas soldados da infantaria encarregados de lançar bombas (PARDAL, 1987).

⁹² Ao analisar a situação luso-brasileira, indo além do estudo da correspondência que os capitães-governadores do Rio de Janeiro trocavam com a Metrópole, o que foi feito no primeiro capítulo, fica evidente que era inútil o pedido de socorro que os governadores enviavam à Metrópole, na esperança que receberiam para as suas fortalezas as necessárias armas e artilheiros.

⁹³ Os bombardeiros (última vez que se usou esta denominação em documentos oficiais) passaram a ser preferidos para empregos públicos, benefícios extensivos às suas mulheres, assim como foram concedidos meios mais seguros para se fazerem respeitar as suas regalias (BOTELHO, 1944, 15 v.1).

A EVOLUÇÃO DO ENSINO DA ARTILHARIA EM PORTUGAL

Os primeiros bombardeiros em Portugal, estrangeiros contratados por temporadas, além de ensinarem aos portugueses sua arte, foram também os primeiros divulgadores das noções elementares de geometria àqueles que desejavam ser artilheiros. Como afirma BOTELHO (1944, 7 v.2): *não consta que houvesse ensino daquela ciência [Artilharia] no nosso país [Portugal] antes do século XVI*. A artilharia era uma arte que tinha chegado de fora, logo não existia, em Portugal, gente habilitada para ensiná-la. Os poucos portugueses que aprenderam a nova arte tiveram como mestres os condestáveis estrangeiros.

No século XVI os artilheiros portugueses já eram encontrados a bordo dos navios, nas fortalezas da África Oriental, na Índia, ou em outros pontos onde os interesses geravam conflitos. Nos confrontos demonstravam que tinham uma boa formação *prática*. Porém, como homem do povo, geralmente analfabeto, tinha o artilheiro português dificuldade de alcançar a formação teórica que o qualificasse ao nível dos artilheiros de outras nações da Europa. Mesmo para os que sabiam ler, também era difícil ter uma boa qualificação devido à inexistência de livros sobre Artilharia escritos em português, os quais, como veremos, somente começaram a aparecer em Portugal no final do século XVII (BOTELHO, 1944, 8 v.2). Consequentemente, a formação teórica em Portugal ficou atrasada em relação aos demais países da Europa. Em 1513 a vizinha Espanha já possuía a sua primeira escola de artilharia fundada em Burgos. Nesta época, as escolas de artilharia já começavam a ser fundamentais a uma nação que desejasse manter o seu poder na Europa⁹⁴. Nesta

⁹⁴ A hegemonia portuguesa na Europa durante o século XV foi sucedida pela hegemonia da Espanha no século XVI. A Espanha foi o segundo país, após Portugal, a se lançar na busca de um novo caminho marítimo para as Índias. Tal retardo se deu devido basicamente a três causas:

1. A guerra de Reconquista para expulsar os muçulmanos da Península Ibérica, que só foi encerrada em 1492, com a tomada do Reino de Granada;
2. A Espanha estava dividida em diversos reinos (Navarra, Granada, Castela e Aragão) e somente alcançou uma unidade política através do casamento de Isabel de Castela com Fernando de Aragão em 1469, que acelerou a Reconquista e anexação de Granada. A seguir, em 1515, a anexação de Navarra ocorreu em virtude da união de Fernando de Aragão com Germana de Foix, herdeira daquele reino.
3. A unificação da Espanha lhe deu a forma de um Estado Nacional, e como tal, passou a possuir um *exército permanente*, subordinado diretamente à Monarquia. No entanto, a política externa continuou a ser dividida segundo os antigos interesses dos reinos de Aragão e Castela, isto é, a antiga burguesia ligada ao reino de Aragão continuou a manter estreitas relações com Gênova, para tentar concorrer com Veneza, enquanto a burguesia que apoiava Castela continuou a expandir seus interesses na navegação no Atlântico. A união da burguesia catalã, aliada à Monarquia, que desde o século XIII já

escola já existiam livros escritos em espanhol: *Plática manual de Artilleria*, de D. Luís Collado, engenheiro do rei espanhol no norte da Itália e considerado o mais antigo escritor espanhol de artilharia; *De la Artilleria y de todo necesario a ella*, de D. Cristóbal Lechuga; *El perfecto Capitan instruído em la disciplina militar y nueva ciencia de la Artilleria*, de D. Diego de Álaba y Viamont, capitão espanhol que por muito tempo participou das guerras em Flandres (BOTELHO, 1944, 9 v.2). Na Itália, também existiam importantes autores de livros sobre artilharia. Em 1537, o matemático Nicolau Tartaglia⁹⁵, natural de Brescia, quando estava nos Estados Venezianos escreveu a obra intitulada *Nuova scienza, cio e invenzione nuovamente trovata utili per ciascuno speculativo matematico bombardiero ed altri, quesite ed invenzione*. Em 1588, o italiano Julian Firruzino, autor do *Tratado de Artilleria*, foi de Milão para a Espanha dirigir a Escola de Artilharia de Burgos. Ainda no século XVI, a Alemanha e a Holanda, assim como a Espanha e a Itália, já apresentavam progressos no estudo e na organização das suas Artilharias.

Na primeira metade do século XVII, ainda durante o Período Filipino, era muito conhecida em Portugal a obra do genovês *Lázaro de la Isla*, ao serviço da Espanha, intitulada *Breve Tratado de artilleria, y fundicion della, y artificio de fuegos*, impresso em Valladolid em 1603. Como já foi visto anteriormente, neste período a artilharia portuguesa não foi anulada, mas também não foi incentivada. Os artilheiros portugueses continuaram sem conseguir alcançar a qualificação dos artilheiros formados nas nações mais desenvolvidas da Europa. Com a Restauração, finalmente começaram a aparecer providências para recuperar a artilharia portuguesa da condição de abandono em que se encontrava. Os oficiais com as melhores qualificações passaram a ser designados para *ensinar* a prática do uso de boca de fogo aos condestáveis e artilheiros. Mas, apesar da estratégia de ensino, faltavam os alunos. Como era reduzida a quantidade de artilheiros existente em Portugal, insuficiente para defender a soberania portuguesa, o rei D. João IV passou a ordenar que seus oficiais ensinassem artilharia a *todos que desejassem aprender*.

tentava concorrer com Veneza através da sua união com Gênova, justifica a afluência de capitais, comerciantes e navegadores à Catalunha, no antigo reino de Aragão, e também à Andaluzia, localizada no antigo reino de Castela (AQUINO *et al*, 1995).

⁹⁵ No capítulo III voltaremos a falar desta obra de Tartaglia, que muito influenciou o conhecimento dos artilheiros portugueses.

Em 1644 foi passada patente ao capitão António Vicente da Silva para ensinar artilharia na Ilha Terceira e posteriormente em Tanger, com obrigação de dar, todos os domingos e dias santos, lição prática e uso de bocas de fogo não só a artilheiros senão também a todas as pessoas que quisessem aprender (BOTELHO 1944, 9 v.2).

As fortificações era o escudo e a garantia do Estado Moderno (FLOR, 2003, 23). O engenheiro militar português, convertido por uma ordem real em professor de Artilharia, também precisava saber construir as fortificações modernas, adaptadas às novas táticas de guerra. Mas, o atraso do ensino também refletiu sobre o ensino da engenharia portuguesa, o qual deveria ser rapidamente combatido. Uma nação moderna precisava de engenheiros militares qualificados para construir modernas fortificações, assim como deveriam existir artilheiros em quantidade e qualidade suficientes para trabalhar com seus armamentos. O esforço de modernização que ocorria em Portugal, o que garantiria a sua hegemonia, dependia da competência da nação portuguesa de modernizar o seu ensino militar. Como resultado desse esforço de defesa nacional surgiram as *Aulas no Paço*, em 1650. Essas aulas tinham por objetivo formar artilheiros e eram ministradas pelo padre que ensinava matemática no Colégio de Santo Antão e pelo cosmógrafo-mor. As aulas eram disciplinadas por normas que foram instituídas em 21 de Outubro de 1650, as quais estabeleciam um melhor controle sobre a qualidade dos novos bombardeiros da nómina (BOTELHO 1944, 10 v.2). Entre as normas, se destacavam a 11^a, 12^a, 14^a, 15^a:

11^a impõe ao condestável-mor a obrigação de ser mestre de todos e de lhes ensinar o manejo da artilharia e a fazer fogos artificiais.

12^a refere-se à “escola de barreira” na qual se fazia fogo todas as semanas infalivelmente, num dia santo, assistindo sempre ao exercício o capitão dos bombardeiros, um escrivão e o tenente-general da artilharia, este último sempre que pudesse. O exercício era dirigido pelo condestável-mor. Davam-se seis tiros em cada lição, vagarosamente, fazendo-se e desfazendo-se pontarias várias vezes para que o ensino fosse bem eficaz. Eram permitidas e até estimuladas as apostas entre os bombardeiros.

14^a *determina que alguns exercícios, em vez de serem na Carreira, se fizessem a bordo de navios que estivessem a invernar no rio [Tejo], dando-se alguns tiros.*

15^a *“Na parte do paço que parecer (como se costuma) se lerá duas vezes na semana, em dias e horas certos, lição de artilharia e esquadria, a qual lerá o cosmógrafo-mor ou o padre que ensina matemática em Santo Antão, e a ela assistirá o tenente-general quando puder e o escrivão que serve na mesa grande, e a todas infalivelmente o capitão e escrivão do almoxarife do reino, que terá livros em que assente os artilheiros que vieram e os que continuarem melhor no que se oferecer se há de antepor, e os que forem irremediáveis mandará riscar e por outros em novos lugares”.*

Em 1655 surge a primeira escola em Portugal criada com o objetivo específico de formar artilheiros. No castelo de São Jorge, em Lisboa, uma aula foi estabelecida para instruir os artilheiros da nómina.

Em 1656 foi criada, em Lisboa, a *Aula de Fortificação da Ribeira das Naus*⁹⁶, para qual foi nomeado para professor, por decreto de 9 de outubro de 1656, o engenheiro mor *Luís Serrão Pimentel*. Esta Aula não se destinava à formação de artilheiros, mas sim a formação de engenheiros construtores de fortificações. O ensino da Artilharia, que também fazia parte da formação dos engenheiros, não era destacado e era tratado como uma formação complementar a todos aqueles engenheiros que iriam construir fortificações.

A carência de trabalhos sobre Artilharia escritos em português, que muito ajudariam no aprofundamento da formação dos artilheiros e engenheiros militares, fez com que em 1676, a pedido do almoxarife do rei em Lisboa, Joseph Homem de Menezes, se traduzisse para o português a obra, já conhecida em Portugal, do genovês Lázaro de la Isla, *Breve Tratado de artilleria y della, y artificio de fuegos*, a qual recebeu um curioso título em Portugal: *Jesus – Breve Tratado da arte de artilharia*,

⁹⁶ Em 1647, já tinha sido criada por D. João IV, a *Aula de Fortificação e Arquitetura Militar*, mas ainda sem um local próprio para o seu estabelecimento. Apenas na segunda metade do século XVII passaram a existir as Aulas em locais próprios para o ensino, como escolas. Desta forma, em 1656 surgiu a *Aula de Fortificação da Ribeira das Naus*. Em 1679 foi dada uma nova organização a esta aula, transformando-se em um curso de três anos. Esta aula aparece mencionada por diferentes nomes: Aula da Ribeira das Naus; Aula Real de Fortificação; Aula Régia. Mais tarde, essa aula deu origem a Academia Militar da Corte (BOTELHO 1944, 10 v.2).

geometria e artifices de fogo (BOTELHO, 1944, 12 v. 2). Certamente o novo título deveria ser uma forma de desviar a atenção dos censores inquisitoriais.

No século XVII já tinham começado a surgir em Portugal obras de autores portugueses, mas com o objetivo de melhorar a organização do exército e a sua disciplina: *Abecedário militar*, João de Brito de Lemos (1631); *Ordenanças militares para disciplina da milícia portugueza*, Luís Marinho de Azevedo (1641); *Doutrina política, civil e militar*, Luís Marinho de Azevedo (1644); *Perfeito Soldado, e política militar*, João de Medeiros Correia (1659). Porém, com o objetivo de dar ao oficial português competência de um engenheiro construtor, avançando além das preocupações administrativas, o que caracterizava as obras descritas anteriormente, surgiu em 1680 a primeira obra de engenharia militar escrita por um autor português, o *Método lusitanico de desenhar as fortificações das praças regulares & irregulares* (Figura 6), de Luís Serrão Pimentel, tenente-general de artilharia, cosmógrafo e engenheiro-mor do reino, que desde 1656 já se dedicava ao ensino na *Aula de Fortificação da Ribeira das Naus* (BEBIANO *et al.*, 2004,130).

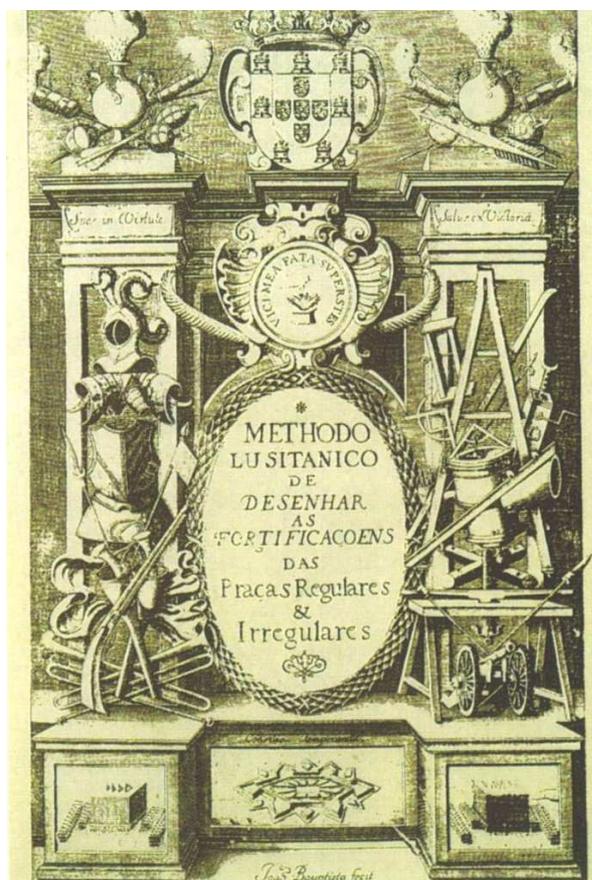


Figura 6: Gravura da Folha de Rosto do Livro de Serrão Pimentel. Fonte: FERREIRA (2004, 17)

Na primeira metade do século XVIII surgiu o esforço de expandir o ensino de Artilharia pelas províncias portuguesas. Desta forma, além da que já existia em Lisboa, foram criadas mais três Aulas Regimentais⁹⁷: uma em Viana do Minho, hoje Viana do Castelo (1701); outra no Alentejo, em Elvas (1732) e uma terceira na Beira, em Almeida (1732). As quatro Aulas Regimentais se destinavam a formar engenheiros militares portugueses e, pouco a pouco, emancipar Portugal no ensino da nova arte militar, o qual muito dependia dos professores estrangeiros. Nessas Aulas a ênfase era dar a devida formação ao engenheiro construtor. O ensino da Artilharia não era tratado como um conhecimento fundamental para o construtor de fortificações⁹⁸.

No início, os alunos das Aulas Regimentais, futuros engenheiros militares, geralmente não tinham um grande interesse e aplicação aos estudos. Porém, para melhorar a qualidade do engenheiro militar português, a partir de 1732 começou a ser recomendado que os acessos aos diferentes postos militares fossem dados preferencialmente àqueles que tivessem cursado as Aulas com aproveitamento.

O estudo da Artilharia em Portugal era prejudicado pela falta de obras escritas em português, o que dificultava o bom aprendizado dos alunos. Logo, a melhoria do ensino da Artilharia em Portugal dependia do surgimento de autores portugueses, capazes de escrever textos sobre Artilharia, considerando a censura que a Inquisição estabelecia sobre vários autores modernos, fundamentais à boa formação de um artilheiro.

⁹⁷ Como se pode notar, no início do século XVIII, ainda não se falava em Academias Militares, mas em Aulas Regimentais, pois o ensino se dava dentro das unidades militares, não havendo ainda um espaço físico próprio destinado ao ensino militar, como uma escola.

⁹⁸ Somente em 1763, com a reorganização feita no exército português pelo conde Lippe, é que passarão a existir escolas próprias ao ensino de Artilharia. Como se pode concluir, o bom ensino de Artilharia, diferente do bom ensino de Arquitetura Militar, dependia da divulgação em Portugal de autores censurados pela Inquisição.

AUTORES PORTUGUESES

Na primeira metade do século XVIII, para fazer frente à necessidade crescente de boas obras de *Artilharia* escritas em português, surgiram os primeiros trabalhos. A seguir, são citados em ordem cronológica, os oito primeiros:

1. *Tratado da Artilharia e Artífício do Fogo – Tirada de Vários Autores*. Obra manuscrita de Baltazar Dias (1700).
2. *Melhor Alvo de Artilharia* de Manuel Pinto de Vila Lobos.
3. *Lições de Artilharia*, Manuel Pinto de Vila Lobos.
4. *Compendio da Arte de Artilharia* do condestável Manuel Pais (1703).
5. Obra manuscrita por Francisco Vas Vieyra.
6. *O Engenheiro Português* de Azevedo Fortes (1728, vol.1; 1729, vol. 2).
7. *O Exame de Artilheiro* de José Fernandes Pinto Alpoim (1744).
8. *O Exame de Bombeiros* de José Fernandes Pinto Alpoim (1746).

A primeira obra portuguesa sobre Artilharia, *Tratado da Artilharia e Artífício do Fogo – Tirada de Vários Autores*⁹⁹ (Figura 7), foi um trabalho feito pelo condestável da cidade de Elvas, Balthezar [Baltazar] Dias. Obra *manuscrita*¹⁰⁰, com algumas ilustrações, que corresponde a anotações escritas em português feitas pelo autor durante o seu estudo de diversas obras estrangeiras. O trabalho é anterior ao decreto de a 20 de junho de 1701 (BOTELHO, 1944, 13 v.2), que determinava que as aulas de fortificação e artilharia devessem ser organizadas, com a respectiva preparação matemática. Este mesmo decreto estabeleceu que os que se aplicassem ao estudo e adquirissem doutrina seriam preferidos na ascensão da carreira militar, no lugar daqueles que não tivessem a devida instrução recomendada. Apesar da recomendação que pretendia melhorar a qualidade do oficial do exército português, como já foi visto, somente após trinta anos, em 1732, foi que a devida formação teórica passou a determinar a carreira do oficial militar português.

⁹⁹ Um exemplar da obra de Baltazar existe no Museu Militar de Lisboa, o qual me foi permitido um rápido manuseio em 2005, do qual obtive a cópia do seu frontispício. Talvez possa ser o único exemplar existente. Na aparência se assemelhava a um caderno de anotações, que não chegava a ter uma centena de páginas. O texto é manuscrito com uma caligrafia de difícil leitura. Tal obra deveria ser o motivo de um aprofundado estudo realizado pelos historiadores luso-brasileiros.

¹⁰⁰ As obras manuscritas em Portugal eram utilizadas como uma forma de se fugir da censura inquisitorial (Bethencourt, 2004, 207). Provavelmente a obra de Baltazar permaneceu manuscrita devido ao fato deste trabalho no seu conteúdo se referir às obras de vários autores estrangeiros.

MUSEU MILITAR
LISBOA

LIVRO TRATADO
DA ARILHARIA E ARTIFÍCIO
DO FOGO TIRADA DE VÁRIOS AV
TORES



FEITO POR BALTHEZAR
DIAS CONDESTAVEL DA AR^{TA} DACID
DE DELVAS ANNO DE 1700

Figura 7: Frontispício do *Tratado da Artilharia e Artífício do Fogo – Tirada de Vários Autores*, de autoria de Balthezar [Baltazar] Dias. Fonte: Museu Militar de Lisboa.

A segunda e a terceira obra, *Melhor Alvo de Artilharia* e as *Lições de Artilharia*, são de Manuel Pinto de Vila Lobos. Certamente eram obras de conteúdo proibido, pois não existe atualmente nenhum exemplar desses trabalhos. Os historiadores portugueses não encontraram nenhuma das duas obras em Portugal (BOTELHO, 1944, 14 v.2).

A segunda e a terceira obras foram escritas por um autor da região norte de Portugal, Viana do Minho, hoje conhecida como Viana do Castelo. Fato interessante que torna evidente o sucesso do esforço de interiorizar o conhecimento, antes centrado em Lisboa. Também o autor da sétima e da oitava obras, José Fernandes Pinto Alpoim, iniciou a sua formação na Aula Regimental de Viana do Minho, sendo o seu avô materno, e padrinho de batismo¹⁰¹, Manuel Pinto de Vila Lobos. O surgimento de dois autores portugueses, em uma mesma escola, demonstra a qualidade da Aula Regimental de Viana do Castelo.

A quarta obra, *O Compendio da Arte de Artilharia*, do condestável Manuel Pais, afirma BOTELHO (1944, 14) que, como ocorreu com a segunda e a terceira obras, esta também desapareceu. Não existe atualmente nenhum de seus exemplares nas bibliotecas portuguesas¹⁰².

Da quinta obra, também *manuscrita*, somente se tem notícia pela referência que lhe fez Azevedo Fortes no texto do *Engenheiro Português*, onde informava existir uma obra de excelente qualidade e clareza escrita por *Francisco Vas Vieyra*. O autor era considerado por Azevedo Fortes um dos mais inteligentes oficiais de toda a Europa. Pelo que parece, como informa BOTELHO (1944, 14), tal obra nunca foi impressa.

O Tenente-Mestre-General Azevedo Fortes, Engenheiro-Mor do Reino e diretor da Aula Real de Fortificação a partir de 1719, foi autor do *Engenheiro Português* (Figura 8). A obra é formada de dois volumes, impressos, respectivamente, em 1728 e

¹⁰¹ Uma cópia do Registro do batismo de Alpoim, obtida na Biblioteca Municipal de Viana do Castelo, foi transcrita por PARDAL (1987, 18): *joseph, filho de Vasco fernandez ajudante da artilharia e de sua m^{er} [mulher] Revocata Pinto que moram na Rua Rozaz nasceo aoz quatorse diaz do mez de julho do anno de mil e setecentoz annoz, eu gabriel de Mattoz freyre vigário desta parochia di N.S. de Montserrate o bautisei aoz desanove diaz do ditto mez e anno. foram padrinhoz Manoel Pinto Villa Loboz [o grifo é meu] sargento maior da artilharia e sua m^{er} Dona M^a Sanchez desta parochia. [ass.] Vigário gabriel de Mattoz freyre.* PARDAL (1987,19) informa que Manuel Pinto de Vila Lobos era padrinho e avô de Alpoim, assim como foi quem o iniciou nos seus estudos militares na Academia de Viana, criada em 1701. Alpoim prosseguiu os seus estudos em Lisboa.

¹⁰² Certamente os historiadores brasileiros precisariam também fazer uma busca nas bibliotecas brasileiras, para verificarem a existência de exemplares manuscritos dessas obras.

1729¹⁰³. O primeiro volume está dividido em três partes: *Longimetria; Planimetria, Stereometria*, seguidas de um apêndice sobre *Trigonometria Retilínea*. No segundo volume encontramos oito capítulos e oito apêndices. Os oito capítulos do segundo livro tratam do estudo das fortificações: *Fortificação em Geral; Fortificação Regular; Obras Exteriores; Delineação das Praças (Obras Exteriores); Fortificação Irregular; Construção Efetiva das Praças; Fortificação Ofensiva; Fortificação Defensiva*. Vale a pena notar que o estudo da Artilharia nesta obra somente aparece nos apêndices, como para complementar a formação do engenheiro militar que iria *construir* fortificações. Os apêndices são: *Dos mosquetes, espingardas, clavinas e pistolas; Da Artilharia, e seus reparos, ou carretas; Do modo de reconhecer as peças interior e exteriormente; Dos instrumentos necessários aos Artilheiros; Das pontarias, e alcances das peças; Dos alcances das peças de Artilharia; Dos morteiros, e bombas, e das granadas Reaes, e ordinárias; Do Petardo, e fogos de Artíficios*. A obra¹⁰⁴ de Azevedo Fortes possui somente 44 páginas dedicadas ao *ensino da artilharia*.

¹⁰³ Os censores da obra, que representavam a Igreja, concluíram *nada terem encontrado que se oponha aos bons costumes, ou contradiga aos Dogmas Cristãos*. Mas, também foram censores, a mando do rei D. João V, três homens de reconhecido saber na época: o Brigadeiro de Infantaria João Massé; o matemático italiano, João Baptista Carbone; e o cosmógrafo mor do Reino, Luis Francisco Pimentel. Além de elogios ao trabalho de Fortes, os censores informam que antes deste trabalho, a única obra do gênero impressa em Portugal, em idioma português, foi *O Método Lusitano*, de Luís Serrão Pimentel.

¹⁰⁴ Em 1993 a Imprensa Nacional – Casa da Moeda lançou em Lisboa uma primeira edição *fac-simile* do *Engenheiro Português*. Um exemplar desta obra existe para consulta no Rio de Janeiro no Gabinete Real de Leitura Português.

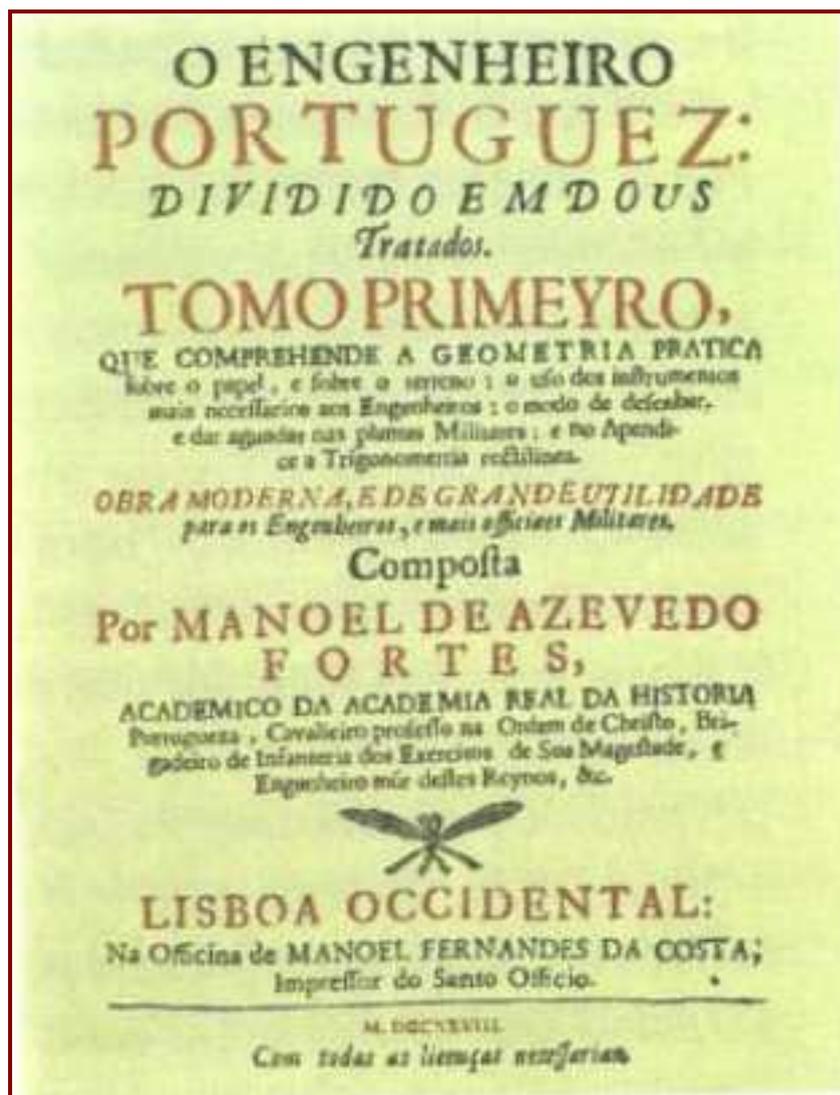


Figura 8: Folha de Rosto do Engenheiro Português de Azevedo Fortes. **Fonte:** FERREIRA (2004, 16)

A sétima e a oitava obras, ambas de José Fernandes Pinto Alpoim, o *Exame de Artilheiros*, figura 9, e o *Exame de Bombeiros*, figura 10, foram escritas no Brasil. Porém, a primeira foi impressa em Lisboa em 1744, e a segunda foi impressa em Madrid em 1748.

O *Exame de Artilheiros*¹⁰⁵ e o *Exame de Bombeiros*¹⁰⁶ são considerados as primeiras *obras didáticas* sobre artilharia escritas em português. O *Exame de Artilheiros* é uma obra de conteúdo restrito destinado apenas à instrução dos artilheiros. Na época

¹⁰⁵ Em 1987, no Rio de Janeiro, a Xerox do Brasil lançou uma edição *fac-similar* do *Exame de Artilheiros*. O exemplar fac-similado é o existente na Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro.

¹⁰⁶ Existem exemplares da obra rara na Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro e no Real Gabinete Português de Leitura. Porém, já é possível fazer a leitura da obra digitalizada acessando pela internet a Biblioteca Virtual da Biblioteca Nacional, Tesouros da Biblioteca Nacional.

em que foi escrito, seu conteúdo não era inédito, pois tinha grande semelhança com o conteúdo dos apêndices do segundo volume do *Engenheiro Português*, de Azevedo Fortes. O trabalho de Alpoim tem uma organização interna que o torna uma obra didática. O texto, organizado através de perguntas, seguidas das correspondentes repostas, certamente demonstra a preocupação do autor em instruir o seu leitor. No *Exame de Artilheiros* Alpoim instruíra homens para trabalharem com as bocas de fogo que armavam as fortalezas, enquanto no *Exame de Bombeiros* procurou dar a instrução necessária ao soldado lançador de bombas das tropas da Infantaria. Os dois trabalhos tinham a mesma estrutura didática, ambos eram organizados através de perguntas e respostas. As duas obras foram importantes para a formação de artilheiros e bombeiros no Brasil e em Portugal, apesar das limitações dos conteúdos. Em ambos, Alpoim evitou demonstrações ou aprofundamentos teóricos, o que certamente o obrigaria a citar autores estrangeiros proibidos em Portugal. A importância dessas obras é atestada pelo número de exemplares que ainda hoje são encontrados nas bibliotecas portuguesas e brasileiras¹⁰⁷.

As oito obras citadas foram fundamentais para a formação dos artilheiros, em Portugal e nas colônias, na primeira metade do século XVIII. No entanto, elas também demonstravam o atraso em que se encontrava Portugal no ensino da Artilharia em relação às outras nações da Europa. Nesta época, em que diversas nações já possuíam uma grande quantidade de livros impressos sobre Artilharia, em seus respectivos idiomas, e com os conteúdos tratados bem atualizados, Portugal ainda convivia com obras manuscritas, ou somente impressas após a aprovação da censura inquisitorial. *A abertura de Portugal aos conhecimentos científicos que estavam além dos Pirineus foi necessária para animar as escolas portuguesas* (BOTELHO, 1944, 16).

¹⁰⁷ Conforme afirmou Lygia da Fonseca Fernandes da Cunha, quando chefiava a Biblioteca Nacional, época em que escreveu o prefácio da edição fac-similar do Exame de Artilheiros, em 1987, comemorando os 250 anos da criação da Aula do Terço de Artilharia: *No Brasil são conhecidos sete exemplares do Exame de Artilheiros: 3 na Biblioteca Nacional (Rio de Janeiro); 1 no Gabinete Português de Leitura (Rio de Janeiro); 2 no Instituto de Estudos Brasileiros da Universidade de São Paulo; 1 na Biblioteca do Rio Grande (Rio Grande do Sul)*. O professor Carlos A. L. Filgueiras me informou, durante a orientação desta tese, ter encontrado um exemplar na Biblioteca Municipal de Mario de Andrade, São Paulo, e outro na Biblioteca de José Mindlin. Possivelmente ainda haverá outros.

E X A M E
D E
ARTILHEIROS
Q U E

COMPREENDE ARITHMETICA, GEOMETRIA, E
Artilharia, com quatro appendices: O primeiro de algumas pre-
guntas uteis; o segundo do methodo de contar as ballas, e
bombas nas pilhas; o terceiro das baterias; e o quarto
dos fôgos artificiaes.

OBRA DE GRANDE UTILIDADE, PARA SE ENSINAREM
os novos Soldados Artilheiros, por perguntas, e respostas.

D E D I C A D O

AO ILLUSTRISSIMO, E EXCELLENTISSIMO SENHOR

GOMES FREIRE

D E A N D R A D E,

DO CONSELHO DE SUA Magestade,

Sargento mór de batalhas de seus Exercitos, Go-
vernador, e Capitão General do Rio de Janeiro,
e Minas Geraes.

P O R

JOZE' FERNANDES

P I N T O A L P O Y M,

CAVALLEIRO PROFESSO NA ORDEM DE CHRISTO, E SARGENTO
mór Engenheiro, e do novo Batalhão da Artilharia: Lente da mesma, por
Sua Magestade que Deos guarde, na Academia do Rio de Janeiro.



L I S B O A:

Na nova Officina de **JOZE' ANTONIO PLATES,**

Anno de M. DCC. XLIV.

Com todas as licenças necessarias.

Figura 9: Folha de Rosto do Exame do Exame de Artilheiros, de José Fernandes Pinto Alpoim. **Fonte:** Biblioteca Virtual XEROX do Brasil.

E X A M E
D E
B O M B E I R O S,

QUE COMPREHENDE SEZ TRATADOS: O PRIMEIRO DA GEOMETRIA, O SEGUNDO
de hũa nova Triangometria, e arco da Longimetria, o quarto da Altimetria, o quinto
dos Mesteiros, o sexto dos Pedreiros, o sétimo dos Obuz, o oitavo dos Fortes, o
nono das Escalas dos Mesteiros, com dois Appêndis: o primeiro de método
mais facil, que se pode inventar, para tirar o numero de balas, e bombas nas
filas: o segundo, como dada hũa altura de balas, ou bombas, se he podem
sehar as linhas das pilhas, que se quize com termos, ou solidos triangulares, ou
quadrangulares, e decimo da Pyramida, ou figuras artificiaes da guerra,
com dois Appêndis: o primeiro dos fôgos extraordinarios, e
segundo dos Fogarões, e Camêdas de manilha.

OBRA NOVA, E AINDA NA MESCRITA DE AUTICA
Portuguez, utilissima para se ensinarem os novos Solda-
dos Bombeiros, por perguntas, e respostas.

D E D I C A D O

AO ILLUSTRISSIMO, E EXCELLENTISSIMO SENHOR

G O M E S F R E I R E
D E A N D R A D A

*Do Concelho de Sua Magestade, Sargento Mór de Pota-
lha de seus Exercitos, Governador, e Capitão Ge-
neral do Rio de Janeiro, e Minas Geraes.*

P O R

J O Z E F E R N A N D E S
P I N T O A L P O Y M,

CAVALLEIRO PROFESSOR NA ORDEM DE CRISTO, TITULO DE MEISTRE DE
CAMPO GENERAL, com exercicio de INGENHEIRO, e de Sargento Mayor,
no Realchão de Artilheria, de que he Mestre de Campo André Ribeiro
Coutinho, Licenciado meisma, por Sua Magestade, que Dico grande, na Aca-
demia de Rio de Janeiro.

✠

E N M A D R I D,

En la Oficina de FRANCISCO MARTINEZ A B A D.

M D C C C L X X V I I I.

Com todas as licençias necessarias.

Figura 10: Folha de Rosto do Exame do Exame de Bombeiros, de José Fernandes Pinto Alpoim. Fonte: Exemplar existente na Biblioteca da Ajuda. Lisboa.

A MODERNIDADE

Portugal esteve à frente da Europa durante o século XV e as primeiras décadas do século XVI, quando suas naus transportavam pessoas com reconhecido saber prático e teórico sobre navegação. Na época das Grandes Navegações, eram poucos os homens da tripulação que tinham o saber, e dificilmente se fixavam às novas terras. O saber central, ou *mainstream science* (FILGUEIRAS, 2001), se mantinha fixo à instituição da Escola de Sagres, a qual equivalia ao conjunto de sábios que detinham o saber central, e não a um local onde se reuniam para ensinar. O saber dificilmente escapava para a periferia, o que dava a Portugal a hegemonia dos mares.

A revolução militar produzida pela boca de fogo, que terminou com as muralhas protetoras dos castelos, dando fim ao feudalismo, também jogou abaixo o anel de proteção do saber central português. Mas o canhão era uma arma estrangeira em Portugal, manuseada por estrangeiros. Uma arma que os nobres cavaleiros consideravam própria para guerreiros covardes, pois matava a distância, não permitindo a aproximação dos adversários. Como foi visto anteriormente, a nova arma agia como um demônio na Terra e tirava de Deus o direito de estabelecer o justo vencedor da batalha. Em nada adiantava a Igreja proibir o seu uso ou os nobres guerreiros desqualificarem os seus usuários. A cobiça sobre as riquezas transportadas no interior dos navios superava todos os nobres argumentos. A burguesia que armava seus navios para o corso e para conquistar riquezas, rapidamente aumentou sua importância social e enfraqueceu o poder da nobreza e do clero. Contra a nova arma somente seria possível o uso de outras armas semelhantes. O mar foi tomado de navios piratas e corsários, que com o auxílio da boca de fogo se apossavam das riquezas das outras nações. A força militar que antes era dividida entre a infantaria e a cavalaria, com o uso da nova arma passou a ser dividida em três partes. O novo terço, *o Terço da Artilharia*, em pouco tempo se tornou a principal força das modernas nações européias.

Nos séculos XVI e XVII, Portugal que antes detinha o saber central, foi pouco a pouco se transformando em uma nação periférica na Europa. Para mudar esta tendência, Portugal precisaria obter o novo saber técnico e científico da nova arte de guerrear, o qual garantiria sua hegemonia. Porém, os interesses da Igreja isolaram a Península Ibérica da influência dos países do norte da Europa, onde ocorria a Reforma no cristianismo. As novas idéias religiosas e muitos livros estrangeiros eram impedidos de

entrar na Península Ibérica. Uma forte censura foi imposta em Portugal e na Espanha. As obras de autores modernos como Galileu, Newton e Descartes, todos importantes ao domínio do saber da Artilharia, estavam proibidas. A censura inquisitorial tirava de Portugal a possibilidade de impedir a tendência que o levava, pouco a pouco, a ocupar uma posição periférica em relação aos saberes da nova arte de guerrear.

No século XVII, mesmo após a Restauração, as colônias portuguesas continuaram a ser atacadas pelos inimigos da Espanha. As riquezas e as novas fronteiras precisavam ser protegidas, o que não poderia ser feito sem que Portugal se modernizasse. A necessidade de manter o domínio sobre as riquezas provenientes das colônias portuguesas, também tornava necessário romper o anel de proteção que a Igreja utilizava para isolar Portugal da influência estrangeira.

Não podemos deixar de reconhecer o valioso trabalho que os jesuítas desenvolveram na educação em Portugal e suas colônias, através de uma verdadeira rede de instituições de ensino, nas quais o saber fluía das instituições centrais, como a Universidade de Évora, para a periferia. A longa distância e a dificuldade de comunicação entre o poder central e a periferia enfraqueciam o controle central, o que facilitava que sábios jesuítas ensinassem na periferia saberes que eram proibidos na Metrópole. Por exemplo, no Colégio do Rio de Janeiro existiam 84 tomos do *Cursus Philosophicus*, de Francisco Soares Lusitano, de 1651, onde se ensinava a teoria recente da circulação de Harvey, proibida de ser ensinada no Reino (FILGUEIRAS, 1997). A quantidade de exemplares de um mesmo livro não deixava dúvida de que se tratava de um livro utilizado pelos estudantes em seus estudos. Como podemos notar, mesmo dentro da Instituição da Igreja, existiam aqueles que se esforçavam para modernizar Portugal.

Uma das primeiras providências que D. João IV tomou, em 1640, após ter terminado o domínio espanhol sobre Portugal, foi determinar que no Colégio de Santo Antão de Lisboa, onde já se ensinavam conteúdos de geometria e aritmética, na conhecida *Aula da Esfera*, passasse a existir uma *Aula* que preparasse seus alunos para cursar a *Aula de Artilharia e Fortificação*.

O século XVII foi o século de Descartes, Pascal, Galileu, Huygens, Newton e Leibniz. Um extraordinário conjunto de homens, que alargaram o âmbito dos conhecimentos científicos de modo nunca antes imaginado. O *método experimental* passou a ser o caminho mais válido de interrogar a Natureza, sem a intervenção do divino. O afastamento de Deus do centro do mundo caracterizava uma nova época. O

homem passou a maquinar na natureza com o objetivo de melhorar a qualidade da vida. Porém, em Portugal, as instituições de ensino mais importantes eram dominadas pelos jesuítas, que oficialmente permaneciam com o ensino no formato medieval, escolástico, onde ainda reinava Aristóteles. A ênfase na educação portuguesa era a formação humanística.

Os Jesuítas, até o início do século XVIII, tiveram uma forte influência sobre as principais instituições de ensino portuguesas: Colégio das Artes (Coimbra); Colégio Santo Antão (Lisboa) e a Universidade de Évora. No Colégio das Artes eram redigidos os compêndios que deveriam ser utilizados nas escolas portuguesas (CARVALHO, 1982, 33), o que correspondia a um total domínio sobre a educação em Portugal. Os mestres jesuítas, homens cultos, certamente não ignoravam as idéias dos pensadores modernos. Porém, não as ensinavam, mantendo o ensino Escolástico. No entanto, mesmos entre os jesuítas, pouco a pouco, alguns se rebelam, como mostra uma provisão de D. João V, de 23 de Setembro de 1712, endereçada ao reitor da Universidade de Coimbra, em que se lê:

...que por haver noticia no meu Tribunal Meza Cons.^{cia} [consciência] e Ordem que no Coll.^o da Comp.^a dessa cidade [o Colégio das Artes] se quer introduzir nas Cadeiras de Filosofia outra forma de Lição da que atehora se observava, e mandão os estudos. Hey por bem, e vos mando que havendo nesta matéria alguma alteração a façais evitar, fiando o vosso Zello não consintais esta nova introdução[...]" (CARVALHO, 1982, 36)¹⁰⁸.

Em 7 de maio de 1746, mais de três décadas após o documento anterior, surge um novo, que demonstra que o inimigo com as novas idéias, ainda teimava em ensinar o não permitido. Nesta data, foi fixado na entrada do Colégio das Artes, um edital, assinado pelo reitor, exigindo que:

...nos exames, ou Lições, Concluzões publicas, ou particulares se-não insine defenção ou opiniões novas pouco recebidas, ou inúteis p.^a o estudo das Sciencias mayores como são as de Renato Descartes [René Descartes],

¹⁰⁸ Arquivo da Universidade de Coimbra, Provisões, vol. V.

Gacendo [Gassendi], Neptono [Newton], e outros, e nomeada.¹⁰⁹ qualquer Sciencia, que defenda os actos [átomos] de Epicuro, ou negue a realidad.^{es} dos accidentes Eucharisticos, ou outras quaisquer concluzões oppostas ao sistema de Aristoteles¹⁰⁹, o qual nestas escolas se deve seguir, como repetidas vezes se recomenda nos estatutos deste Collegio das Artes, (CARVALHO, 1982, 36).

Como podemos notar, havia um conflito de interesses no interior do meio acadêmico, uma luta entre os antigos e os modernos. Como exemplifica CARVALHO (1982, 41):

“Luís António Verney, discípulo dos jesuítas, primeiro no Colégio de Santo Antão, em Lisboa, e depois em Évora, cuja universidade frequentou com o fim de ingressar na vida eclesiástica, foi um dos mais exaltados opositores da ação pedagógica da Companhia de Jesus. Tendo saído de Portugal em 1736, com 23 anos de idade, não mais regressou ao seu país, falecendo em Roma em 1792”.

Em 1746, Verney é o autor da polêmica obra em defesa dos modernos, denominada *Verdadeiro Método de Estudar*, onde a *Física Experimental* estava no centro da questão. O *Verdadeiro Método* é publicado anonimamente e, ironicamente, dedicado à Companhia de Jesus.

O conflito entre os acadêmicos, antigos e modernos, no século XVIII, não poderá ser entendido sem que também se preste a devida atenção à *Congregação do Oratório*, fundada em Roma por S. Filipe Nery, em 1564. A Congregação se estabeleceu em Portugal no século XVII e, durante este século, introduziu a Filosofia Moderna nas escolas portuguesas, através do padre João Baptista Carbone, que confrontava Aristóteles com os Modernos. Na opinião de Carbone, citada por CARVALHO (1982, 51): *o filósofo Aristóteles era mal interpretado em Portugal, sendo esta a razão das divergências entre os antigos e modernos*. O uso da *experimentação* como fonte de esclarecimento produzia o mal estar entre a Companhia de Jesus e a Congregação do Oratório, seus membros se entreolhavam com reservas.

¹⁰⁹ O documento não deixa a menor dúvida: em meados do século XVIII, em uma das principais instituições de ensino portuguesa, o ensino *oficialmente* ministrado através da ação pedagógica da Companhia de Jesus ainda era escolástico.

D. JOÃO V, um rei que queria ser moderno.

A modernização de Portugal, e do Brasil, foi um processo para o qual muito contribuiu o rei de Portugal D. João V, figura 11. No seu reinado é a sua própria figura que se destaca, não havendo nenhum servidor de alta influência sobre ele, como ocorreu com o seu sucessor, D. José I, sobre o qual Marquês de Pombal exerceu uma forte influência. Com dezenove anos o rei era incipiente na sua função, mas resoluto e com vontade própria. O seu desejo era abrir Portugal a influência dos estrangeiros. Vários de seus funcionários eram mantidos na corte francesa para informar sobre as novidades na corte de Luís XIV, as quais poderiam ser dignas de serem imitadas.

D. João V. Fonte: AMADO (1966,47)



Figura 11: D. João V

Uma viagem cultural, que duraria dois anos (1715-1717), foi planejada para D. João V. Em tal viagem visitaria a Espanha, a França, a Inglaterra, a Holanda, a Prússia, a Áustria e a Itália. O rei deveria ver as praças, marinhas, milícias, estilos, comércio, forma de se servir os reis, gênio das nações e, se possível, contratar artífices e professores para as ciências e artes que mais se ignorava em Portugal (CARVALHO, 1982, 54). Mas, infelizmente tal viagem não ocorreu.

D. João V tinha interesses e projetos modernos. No entanto, como foi visto anteriormente, a atuação da Companhia de Jesus em Portugal não podia ser vista sem reservas. A influência dos jesuítas sobre o rei nunca foi desprezível. Mas, em 1722, dois padres italianos, Carbone e Capacci, chegaram a Portugal, como convidados do rei, a fim de fazer um levantamento cartográfico no Brasil. Mas um dos padres italianos, com uma educação moderna, também respondeu ao interesse do rei de modernizar a educação em Portugal. Capacci foi para o Brasil em 1730, porém Carbone permaneceu em Portugal como reitor do Colégio Santo Antão e um possível modernizador da instituição de ensino. No Colégio o rei mandou instalar, por sua conta, um *Observatório Astronômico*. D. João V não se esqueceu da Congregação do Oratório, à qual pertenciam os padres matemáticos, destinando-lhes uma vultosa renda anual com a obrigação de ministrarem o ensino de várias disciplinas, entre as quais Filosofia *não escolástica*. O rei destinou aos oratorianos um *Gabinete de Física*, com todo o

instrumental próprio para as aulas, assim como 30.000 volumes para melhor compor uma biblioteca, que certamente dava aos oratorianos melhores condições para ensinar. As duas doações não foram simultâneas. Primeiro foram os jesuítas do Colégio Santo Antônio beneficiados e, somente após vinte anos, houve o benefício aos oratorianos. A Congregação do Oratório, amparada por D. João V, *introduziu o ensino da Física Moderna em Portugal*. Por diversas vezes D. João V compareceu ao Gabinete de Física dos oratorianos para assistir demonstrações de experimentos ou exposições orais dedicadas à Filosofia Natural.

Durante o reinado de D. João V, estrangeiros foram convidados para darem palestras de divulgação da ciência em residências particulares ou mesmo na corte. Aulas demonstrativas sobre *Mechanica, Hydrostatica, Pneumática, Óptica e Metalurgia*, foram oferecidas pelo inglês Baden, na residência particular do Conde de São Miguel. O novo interesse português pela ciência fez o Conde de Tarouca, em 1723, enviar de Paris para Portugal, um *microscópio*, até então um instrumento de observação não conhecido no país, cujo destino ficou desconhecido.

O longo isolamento em que Portugal foi mantido em relação à Europa, que certamente o manteve como uma nação periférica em relação aos centros irradiadores dos saberes próprios da modernidade, finalmente, no século XVIII, começava a ser rompido através da ação de D. João V, um rei que queria ser moderno e modernizar a sua nação. Um movimento mais agressivo de modernização somente se deu no reinado do seu sucessor, D. José I, sob a forte administração do marquês de Pombal, quando ocorreu uma ampla reforma no ensino, inclusive no ensino militar. Este período da história está além do escopo deste estudo, o qual tem por objetivo mostrar que o Brasil, enquanto colônia portuguesa, naturalmente deveria ocupar uma posição periférica em relação à sua Metrópole. Logo, a modernização do Brasil somente poderia ocorrer após a modernização de Portugal. Entretanto, a invasão francesa sobre o Rio de Janeiro, em 1711, que demonstrou para todos aqueles que cobiçavam as riquezas do Brasil, a incapacidade dos sistemas de defesa dos seus portos, deu ao Brasil uma posição de destaque em relação às demais colônias. A importância do Brasil dentro da economia de Portugal obrigou a Metrópole a transferir para sua colônia, quase que concomitantemente, os resultados da sua modernização. O primeiro interesse do processo de modernização do Brasil esteve ligado à defesa dos portos, o que dependia da modernização do ensino militar. Logo, como pretendo demonstrar, o fato que fez

iniciar a modernização do ensino da Artilharia no Brasil, que teve conseqüências na modernização do Brasil, foi a invasão francesa ao Rio de Janeiro em 1711.

O esforço para modernizar o sistema de defesa dos portos brasileiros obrigou a Metrópole a enviar para o Brasil diversos engenheiros militares, os quais, além de ajudar a construir fortalezas e modernizar os sistemas de defesa dos portos, também trabalharam na execução de obras públicas que modernizavam as cidades. Os engenheiros militares atuavam como mestres, formando no Brasil os artilheiros e os condestáveis necessários às fortalezas, assim como, mais tarde, foram os mestres dos primeiros engenheiros militares brasileiros.

Ao pesquisar sobre os engenheiros militares no Brasil durante o período colonial, TAVARES (2000) chegou a fazer o levantamento de 238 engenheiros que a Metrópole enviou para o Brasil, de diversas nacionalidades¹¹⁰: As datas de chegada desses engenheiros ao Brasil, ou do início da ação de um pequeno número de engenheiros brasileiros, nos permitem organizar as informações fornecidas por Tavares através de um gráfico (gráfico 1), o qual nos facilita a observação da quantidade de engenheiros que em cada uma das décadas do período colonial foram introduzidos no Brasil.

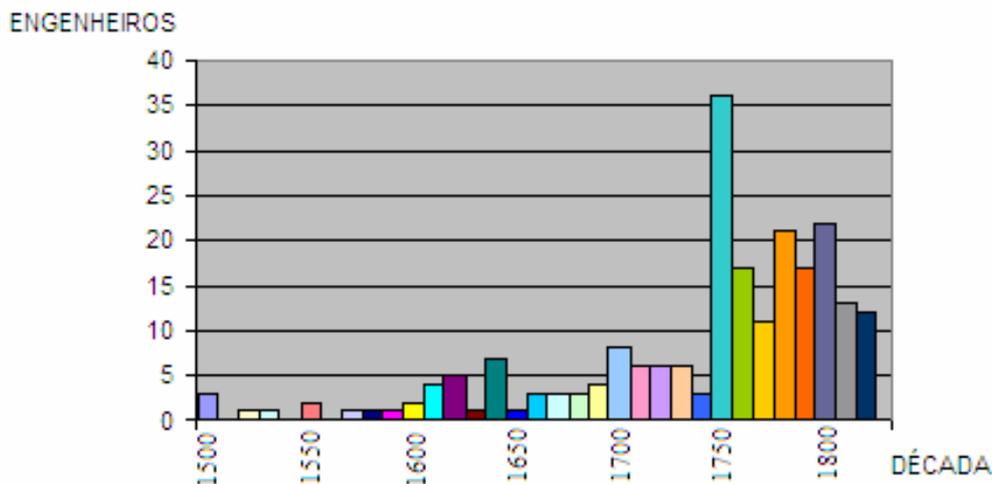


Gráfico 1: Número de engenheiros militares que Portugal enviou para o Brasil em cada década da colonização.

¹¹⁰ Os dados fornecidos por Aurélio de Lyra Tavares na sua obra *A Engenharia Militar Portuguesa na Construção do Brasil*, estão tabelados no anexo I.

O gráfico evidencia que o número de engenheiros militares que iniciavam seus trabalhos no Brasil¹¹¹ é um bom indicador do nível de tensão que a colônia viveu em cada momento diferente da sua história. Inicialmente, quando o interesse português era garantir as fronteiras do Brasil no norte, um pequeno número de engenheiros foi enviado da Metrópole. No entanto, no período em que Portugal estava sob o domínio da Espanha (1580-1640), época em que os inimigos da Espanha atacavam o Brasil, e ocorreu a invasão holandesa, verificamos o primeiro aumento no fluxo de engenheiros enviados pela Corte. Com a Restauração, em 1640, surgiu a necessidade de garantir o domínio português sobre o seu território e das suas colônias, apesar da carência de recursos financeiros. Nesta época foi mantido um incipiente fluxo constante de engenheiros aportando no Brasil. O segundo aumento no fluxo de engenheiros ocorreu na primeira década do século XVIII, quando na Espanha ocorria a Guerra da Sucessão, na qual Portugal era aliado da Inglaterra e inimigo da Espanha e da França. Este período, ao qual se refere este estudo, ocorreu o que seria inevitável, a invasão francesa ao porto do Rio de Janeiro. O terceiro aumento, o maior de todos, se deu na época do Tratado de Madri, em 1750, quando seriam determinadas as novas fronteiras do Brasil. Tal período ficará para ser estudado em um outro trabalho de pesquisa.

¹¹¹ Veja o anexo I, *Engenheiros Militares no Brasil*.

CAPÍTULO III

A MODERNIZAÇÃO DA ARTILHARIA NO BRASIL

A INVASÃO

A terceira invasão francesa ao Rio de Janeiro iniciou-se na noite de 11 de setembro de 1711. Nesta noite surgiu o vento forte que a esquadra invasora por vários dias aguardava. O vento, capaz de impulsionar as naus e lhes dar uma boa velocidade, seria fundamental para permitir uma rápida aproximação da entrada da Baía de Guanabara. Uma esquadra animada de grande velocidade estaria por pouco tempo exposta às descargas das bocas de fogo das fortalezas da barra.

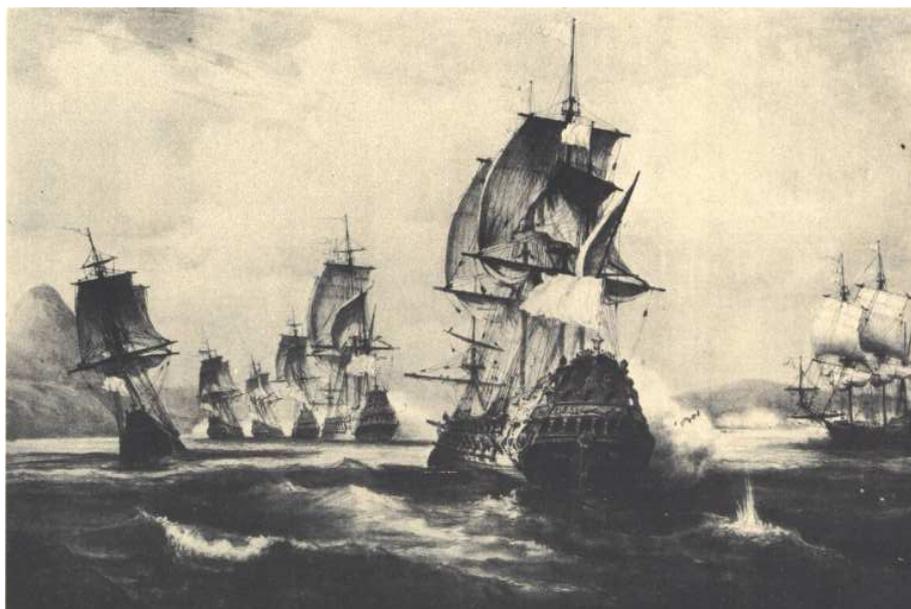


Figura 12: *Duguay Trouin Forçant l'entrée de Rio-Janeiro.* Fonte: FERREZ (1972)¹¹².

A aproximação ocorreu como foi planejada. Na manhã de 12 de setembro, a esquadra, sob o comando de Duguay Trouin, invadiu a Baía de Guanabara. Uma invasão bem sucedida. A cidade pouco resistiu ao poder bélico do invasor, que assumiu por dois meses o controle do Rio de Janeiro, mantendo a cidade seqüestrada até o dia 13

¹¹² Litografia e desenho de Ferdinand Perrot, impressa por Lemercier em Paris e publicada em 1844, que fazia parte da coleção particular de Gilberto Ferrez..

de novembro. A população da cidade somente viu partir os franceses após o pagamento do devido resgate, cujo valor¹¹³ o invasor negociou com o capitão-governador da cidade, Francisco Castro Morais, e seu estado-maior.

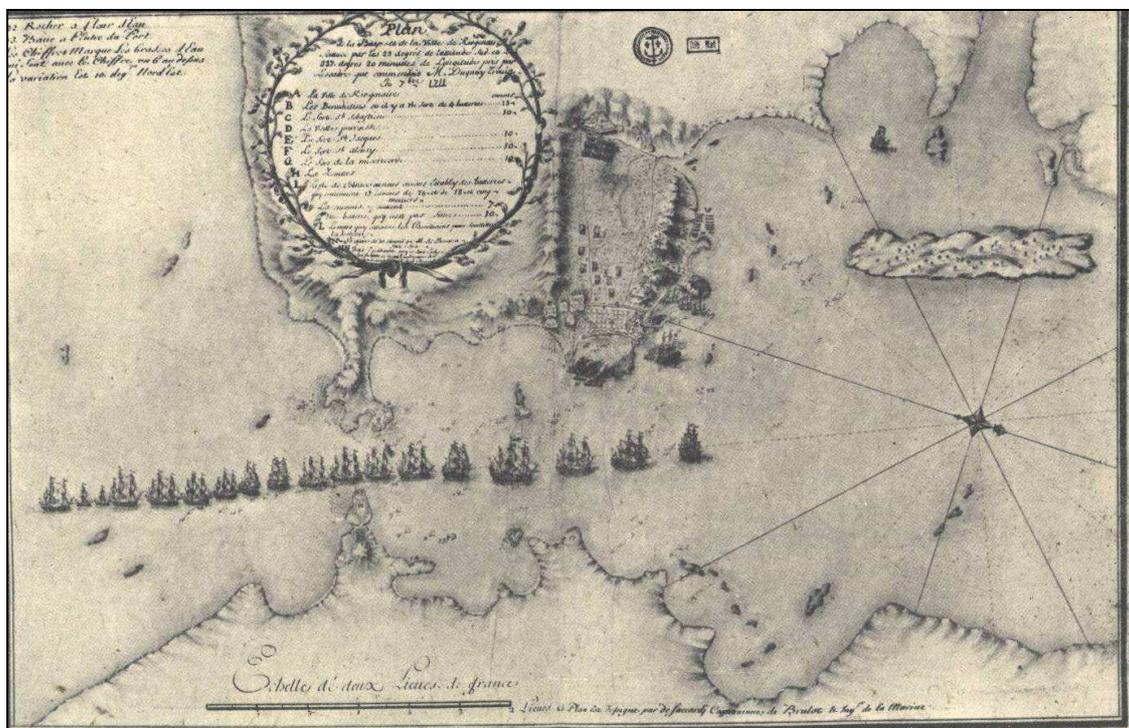


Figura13¹¹⁴: PLAN DE LA BAYE DE LA VILLE DE RIOGÈNAIRE, feito pelo capitão engenheiro da Marinha, Brulot. FONTE: Ferrez (1972)¹¹⁵

O povo da cidade, cujo moral tinha ficado elevado após a vitória conseguida sobre os corsários franceses, em 1710, foi nesta outra invasão submetido à humilhação da derrota. A facilidade com que a cidade foi invadida gerou na população a necessidade de eleger um culpado. O eleito foi o governador, acusado de covarde. Com

¹¹³ BEBIANO *et al.* (2004, 310) informa o resgate pago: 610.000 cruzados, 100 caixas de açúcar e 200 bois. Porém, CAVALCANTI (2004, 45) informa que os invasores levaram consigo 240 contos de réis, 100 caixas de açúcar e 200 bois, além dos bens e produtos seqüestrados, em parte revendidos aos próprios moradores da localidade. O ouro pertencente ao Rei de Portugal, informa DUGUAY TROUIN (2002) no seu Diário de Bordo, não foi encontrado, porque a população o escondeu na mata, longe da cidade.

¹¹⁴ Esta imagem é apresentada por FERREZ (1972) em preto e branco. O original pertence à Bibliothèque Nationale de Paris, uma aquarela (485 x 687mm). Para Ferrez os navios portugueses, que estavam na cidade para fortalecer a sua defesa, nesta pintura estão corretamente localizados no ancoradouro, próximo à cidade, e não em linha de combate, entre Santa Cruz e a ilha de Boa Viagem, como representado em outros documentos coevos. Outras imagens, como a que é apresentada na tradução do *Diário de Bordo*, de Duguay Trouin, feita por Nogue (2002), a vitória é valorizada, apresentando uma cidade que reage com toda a sua capacidade de defesa à poderosa esquadra invasora.

¹¹⁵ Esta figura está ampliada no anexo VI.

a eleição do culpado, um velho hábito, o povo encerrava o problema. Desta forma, o rei não precisaria fazer uma análise pública da situação e o conseqüente comprometimento com a busca de soluções. O fato ganhou uma versão oficial, na qual a fácil invasão passou a ser justificada, não pela incompetência do sistema de defesa da cidade, mas sim como uma fatalidade, criada por *uma forte neblina matinal*, que facilitou ao invasor se aproximar da barra sem ser visto. Tal versão oficial, ainda hoje, pode ser encontrada nos trabalhos de diversos historiadores: Bebiano *et al.* (2004, 310), Cavalcanti (2004, 45) e Marcadé (1991, 44).

A versão oficial da história da invasão, contada pelos invasores, certamente difere da história contada pelo invadido. Um dos capitães da esquadra francesa, o engenheiro Brulot, autor da pintura mostrada na ilustração 13, como podemos notar, evidencia na sua representação a superioridade do poder bélico da esquadra invasora, a qual é representada bem maior que o seu verdadeiro tamanho: os 18 navios¹¹⁶ perfilados se assemelham a um gigante adentrando a barra. Na pintura notamos a ausência de reação do sistema de defesa da cidade, como também relata BICALHO (2003, 185). No *Diário de Bordo*, DUGUAY TROUIN (2002) não informa que as fortalezas da barra, a principal defesa da cidade, tenham causado algum dano aos navios da sua esquadra, assim como nada é dito sobre navios defendendo a entrada da Baía de Guanabara.

A invasão francesa de 1711 não foi uma surpresa, pois foi anunciada com antecedência. A Inglaterra¹¹⁷ tinha enviado a Portugal o almirante inglês Leake para informar ao rei que uma esquadra invasora francesa rumava para o Brasil. Ao receber a notícia, D. João V, não possuindo nenhum navio pronto para partir, encarregou o próprio almirante inglês de levar a notícia ao Rio de Janeiro. O aviso chegou ao porto do Rio em 25 de agosto, já encontrando a cidade com a sua defesa reforçada por quatro navios de guerra portugueses (MONTEIRO, 2004, 310), de onde se conclui que o ataque era esperado. A força naval portuguesa estava sob o comando de Gaspar da Costa Ataíde (o *Mequinêz* ou *Maquinez*), considerado na época o melhor almirante

¹¹⁶ A esquadra, segundo Marcadé, era composta por 16 navios: 7 navios de linha, 5 fragatas, 1 galeota, 2 navios lançadores de bomba, 1 fragata que se juntou ao grupo ao largo de Cabo Verde (MARCADÉ, 1991, 43). No *Diário de Bordo* de Duguay Trouin (2002, 190), são relacionados 17 navios: *Lis; Brillant; Magnanime; Achille; Glorieux; Amazonne; Bellonne; Astrée; Argonaute; Mars; Concorde; Chancelier, Glorieuse; Françoise; Patient; Fidèle; Aigle* A quantidade de navios que formavam a esquadra invasora varia nos relatos dos diversos autores, assim como nas diferentes pinturas que retratam a invasão.

¹¹⁷ Na época da invasão ocorria na Europa a Guerra da Sucessão, na qual Portugal era aliado da Inglaterra, que lutava contra a França e a Espanha.

português (MARCADÉ, 1991, 43). Os portugueses não ignoravam que a derrota que os franceses tinham sofrido em 1710, quando o jovem inexperiente corsário Duclerc tentou invadir a cidade por terra, sendo vencido, feito prisioneiro e *morto*, certamente produziria um novo ataque francês à cidade.



Figura 14¹¹⁸. *PLAN DE LA BAYE ET DE LA VILLE DE RIO-JANEIRO PRISE PAR L'ESCADRE COMMANDEE PAR MR. DUGUAY TROUIN, ET ARMEE PAR LES PARTICULIERS DE ST. MALO EM 1711.* FONTE: Biblioteca Nacional de Portugal, material cartográfico [S.L.: s.n., post. 1711] – mapa : gravura em p&b; 19,8x26,4 cm em folha de 25,2x34,8cm. (<http://purl.pt/889>).¹¹⁹

O novo invasor, que chegou em 1711, trouxe consigo poderosas naus de guerra com grande poder de fogo¹²⁰. As quatro *naus* e três *fragatas* portuguesas, representadas

¹¹⁸ Esta gravura, intitulada *Plan de La Baye, et de la Ville de Rio-Janeiro* consta da tradução que Nougé fez do Diário de Bordo de Duguay Trouin (2002, 134-135). Porém, não está informado na tradução se a gravura também consta na obra original. A. Coquart é quem desenhou e gravou a imagem. Nesta figura, como podemos notar, a obra do invasor é valorizada: a esquadra invasora de tamanho ampliado é mostrada com um poder muito superior à defesa da cidade, que reage inutilmente, usando todos os seus canhões, tentando impedir a entrada do invasor.

¹¹⁹ Esta figura está ampliada no anexo VI.

¹²⁰ A esquadra de Duguay Trouin possuía 742 peças de artilharia e alguns morteiros. O conjunto de todas as fortalezas do Rio de Janeiro possuía pouco mais de duas centenas de peças. As duas fortalezas da barra não possuíam mais do que 50 peças cada uma, considerando a hipótese mais otimista (FERREZ, 1972).

na figura 14, mesmo se estivessem localizadas onde mostra a figura, ao lado da Fortaleza de Santa Cruz, que tinha apenas cerca de 30 homens, acrescidos aos 5 homens que serviam à Fortaleza de São João, certamente formavam um conjunto que não seria capaz de barrar a entrada do poderoso inimigo.

Um aviso da aproximação da esquadra invasora também chegou à cidade em 2 de setembro, trazido pelo sargento-mor de Cabo Frio. O sargento informou que uma poderosa esquadra francesa fora avistada por pescadores na altura da ilha de Santa Ana, o que tornava iminente o ataque. Contudo, uma semana depois do aviso, o invasor não apareceu. O próprio sargento-mor que trouxe de Cabo Frio a informação dos pescadores, colocou em dúvida a possibilidade do ataque (CAVALCANTI, 2004, 45). O governador passou a considerar que a invasão era um alarme falso (MONTEIRO, 2004, 310), ordenando que os navios que protegiam a entrada do porto retornassem para a baía de Guanabara, assim como os soldados que reforçavam as fortalezas foram retirados (MARCADÉ, 1991, 44). Logo, quando os franceses chegaram não foram repelidos pelo fogo eficiente das fortalezas da barra. A ordem do governador facilitou a entrada do invasor na baía de Guanabara. Todavia, não podemos ignorar que o governador era um homem experiente e conhecedor da real capacidade de defesa das fortalezas da barra, pois foi ele o substituto do mestre Gregório Gomes, em 1701, lente da *Aula de Fortificação* do Rio de Janeiro. O almirante inglês Leake e o sargento-mor de Cabo Frio informaram ao governador sobre a capacidade bélica da esquadra que se aproximava. Talvez, a ordem de recuar as defesas possa ter sido parte de uma estratégia mal sucedida.

Na representação da entrada dos franceses na baía de Guanabara, intitulada *Plan de La Baye, Ville, Forteresses, et attaques de Rio Janeiro*, de autoria de Louis Chancel de La Grange, capitão de fragata da nau L'Aigle, um dos navios que constituíram a expedição de corso de DuGuay-Trouin, mostrada na figura 15¹²¹, não se vê nenhum navio na entrada da baía oferecendo resistência à entrada da *gigantesca* esquadra invasora, agora representada com 18 navios.

A invasão francesa em 1711 foi apoiada pela esquadra de Luís XIV. Tal apoio real certamente significava que a invasão não seria apenas um corso. *Oficialmente* a invasão se justificaria como uma busca aos assassinos de Duclerc. Mas, como veremos

¹²¹ Esta imagem pertence ao acervo da Bibliothèque Nationale de Paris (BICALHO, 2003).

a seguir, o rei da França já estava havia algum tempo financiando viagens com o objetivo de mapear e melhor conhecer o litoral brasileiro, certamente com o objetivo de promover uma invasão ao Brasil. O assassinato de Duclerc pode ter oferecido a justificativa da invasão, um antigo plano, sustentado pela cobiça que as colônias portuguesas despertavam na rica burguesia francesa.



Figura 15¹²². Plan de La Baye, Ville, Forteresses, et attaques de Rio Janeiro, de autoria de Louis Chancel de La Grange, capitão de fragata da nau L'Aigle. FONTE: BICALHO (2003).

¹²² Esta figura está ampliada no anexo VI.

HIDRÓGRAFOS FRANCESES AO LONGO DA COSTA BRASILEIRA

No momento da invasão da esquadra francesa à baía de Guanabara, não era o seu comandante Duguay-Trouin que ocupava a primeira posição na fila em que tinha se transformado a esquadra invasora. A primeira nave era a *Magnanime*, comandada pelo Sr. Cavaleiro de Courserac, considerado quem melhor conhecia a navegação nesta baía (DUGUAY-TROUIN, 2002). Tal fato evidencia que antes da invasão houve uma busca de informações sobre a baía de Guanabara.

Em 1695, Luís XIV incumbiu Jean Baptiste De Gennes, então capitão de mar e guerra¹²³ (*capitaine de vaisseau*) da Marinha Real Francesa, de montar uma esquadra com navios à sua escolha e partir para os mares do sul, onde Portugal e Espanha possuíam suas colônias. Nesta viagem De Gennes deveria procurar fazer uma carta exata de todas as costas e de todos os lugares por onde passasse, procurando obter informações sobre as fabulosas riquezas que outros navegantes informavam existir nessa região (GUEDES, 1981).

Uma esquadra francesa, composta de seis navios, comandada por De Gennes, partiu de La Rochelle em 3 de junho de 1695. Em dezembro do mesmo ano a esquadra já estava ancorada na entrada da barra do Rio de Janeiro. A tripulação permaneceu embarcada esperando permissão para entrar na baía, onde alguns homens doentes, atacados de escorbuto, seriam desembarcados (TEIXEIRA FILHO, 1975, 126). Mas, como afirma CAVALCANTI (2004, 42), *a população do Rio ficava ansiosa com cada embarcação que apontava na entrada da baía, a primeira reação era a ansiedade e dúvida: quem vinha lá? Amigo ou inimigo?* Da esquadra, somente foi permitida a entrada de três navios na baía, ficando os outros três ancorados fora da baía, na entrada da barra. No interior da baía os franceses tiveram permissão de desembarcar os seus doentes na Praia Grande, no lado da baía oposto ao porto da cidade.

No dia 27 de dezembro de 1695 De Gennes deixou o Rio de Janeiro, levando consigo uma farta documentação sobre a cidade, seu porto e sua defesa. Provavelmente também levou a notícia da descoberta do ouro de aluvião em Minas Gerais, o que certamente aumentaria a *cobiça* da França sobre a colônia portuguesa.

¹²³ Ao Capitão de mar e guerra, *Capitaine de vaisseau* (França) ou *Post Captain* (Inglaterra), competia o comando de navios de primeira classe. Acima do Capitão de mar e guerra existia o Capitão de Fragata, ao qual também competia o comando de navios de primeira classe (Diccionario Marítimo Brasileiro, 1877).

Um dos integrantes da esquadra comandada por De Gennes, o jovem engenheiro naval François Froger, ao retornar à França, editou o livro *Relation d'un voyage. Fait em 1695, 1696 & 1697, aux Cotes d'Afrique, Detroit de Magellan, Brésil, Cayenne & Isles Antilles, par une escadre dès Vaisseaux du Roy, commandée par M. De Gennes ...* (Relação de uma viagem feita em 1695, 1696 e 1697, às costas da África, Estreito de Magalhães, Brasil, Caiena e Ilhas Antilhas, por uma esquadra de vasos de guerra do Rei, comandada por M. De Gennes...). O livro foi reeditado em inglês, em 1698, em francês, em 1699, 1700 e 1702 e, em holandês, em 1699 e 1715. Pelo número de edições em diversas nações, podemos concluir que as informações de Froger certamente serviram para orientar diversos corsários, inclusive os franceses quando em 1710 e 1711 invadiram o Rio de Janeiro. Uma carta intitulada *Entrée de la Rivière de Ianeyro a la Cote du Bresil* (Figura 16), produzida em 1695 por um autor anônimo (TEIXEIRA FILHO, 1975, 131), representa a Baía de Guanabara visitada por De Gennes. A representação evidencia que De Gennes e seus acompanhantes certamente não penetraram na baía além da Praia Grande, permanecendo seus navios fixos nas posições marcadas na carta com duas pequenas âncoras, uma na entrada da baía e outra próxima ao porto da cidade. Como podemos notar, a baía é representada como a foz de um rio.

No livro de Froger, segundo TEIXEIRA FILHO (1975, 128), encontra-se a informação que em 1695 a cidade possuía apenas três fortificações: o Forte de São João e a Fortaleza de Santa Cruz, na entrada da barra, e o Forte de São Tiago, na base do Morro do Castelo. A parte interna da cidade não tinha defesa alguma, o que facilitaria uma invasão por terra da cidade, como foi comprovado por Duclerc na invasão de 1710.

A COBICA

A cobiça francesa sobre as colônias ibéricas localizadas nos mares do sul fez com que se criasse na França, em setembro 1698, a Companhia do Mar do Sul. Em dezembro do mesmo ano já partia de La Rochelle uma esquadra rumo ao sul. Nesta viagem os franceses fizeram o levantamento hidrográfico da Ilha Grande e suas proximidades, assim como desenharam preciosas vistas da costa do Rio de Janeiro, de Cabo Frio até a entrada da Baía de Guanabara. A esquadra, enquanto permaneceu na baía de Guanabara, procurou fazer, a exemplo do trabalho de De Gennes, um

levantamento detalhado das fortalezas e redutos existentes, caracterizando o poder defensivo e suas deficiências



Figura 16¹²⁴. Entrée de la Rivière de Janeyro a la Côte du Bresil ¹²⁵

¹²⁴ Esta figura está ampliada no anexo VI.

¹²⁵ *Carta de François Froger, de 1695* (TEIXEIRA FILHO, 1975, 127). O exemplar original está na Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro, Brasil.

As sucessivas visitas de navios franceses ao Rio de Janeiro colhiam informações para preparar uma invasão à cidade. O engenheiro militar Duplessis, tripulante da esquadra francesa que estava no Rio em 22 de abril de 1699, observou os ventos reinantes:

das duas da tarde até as sete e oito horas da noite são de sudoeste e vêm do largo, de tal maneira que, com a maré, vos entrais de modo a não sofrer mais de duas descargas de artilharia e uma vez dentro [da barra] nenhuma resistência é possível à cidade, pois não é cercada de muralhas, GUEDES (1981, 92, apud Duplessis).

O caminho do ouro, das Minas até o litoral, certamente foi observado pelos franceses. Em 1699, Garcia Rodrigues Pais já abria o caminho que unia o Rio de Janeiro, através da cidade litorânea de Paraty, a região das Minas. Esse percurso durava aproximadamente duas semanas.

Em 1693 o ouro tinha sido descoberto pela expedição de Borba Gato, mas em 1698 e 1699 houve a descoberta de uma grande quantidade de ouro. O anúncio da grande descoberta fez com que 150.000 pessoas seguissem para a região das Minas em busca do metal precioso em apenas 20 anos. A turbulência na população, conhecida como a *febre do ouro*, não passou despercebida aos franceses. O Porto do Rio, local para onde convergia o ouro antes de ser embarcado para a Europa, certamente seria o local escolhido para a invasão dos corsários franceses.

Em 1710, um novo caminho para o ouro foi aberto: o ouro não seguia mais até Paraty, mas sim até Magé, no fundo da Baía de Guanabara, de onde era transportado de barco até o Porto do Rio. O caminho novo se unia ao caminho velho em Ouro Preto (figuras 17 e 18).



Figura 17: Os Caminhos do Ouro

A convergência de riquezas para o Porto do Rio no início do século do XVIII acabaria por colocar o sistema de defesa da cidade em teste. A França de Luís XIV não tardou em mandar os seus corsários.



Figura 18: *A Estrada Real*. O caminho que se utilizava para transportar o ouro de Minas Gerais para o Rio de Janeiro. Fonte: www.estradaoreal.org.br (em: 04/2006).

O CANAL DE ENTRADA

Em diversos mapas, como os apresentados nas figuras 13, 14 e 15, já estava assinalado um *canal de entrada* na Baía de Guanabara¹²⁶. O canal era geralmente evidenciado por números marcados sobre o mapa, os quais representavam diversas medidas de profundidades¹²⁷. Os navios de maior calado¹²⁸ deveriam entrar e sair da baía através do canal. Note bem, nas figuras 14 e 15, que representam a invasão da esquadra francesa ao Rio de Janeiro, em 1711, como os navios estão representados

¹²⁶ Veja o Anexo VI as imagens dos mapas ampliadas.

¹²⁷ A unidade de medida da profundidade deve ser a *braça*, medida de comprimento empregada na marinha, principalmente para marcar as sondas nas cartas hidrográficas (Dicionário Marítimo Brasileiro, 1877): a braça portuguesa = 10 palmos (220 cm); a braça francesa = 5 pés (165 cm); a braça inglesa = 2 jardas (183 cm).

¹²⁸ Calado D'água – *Tirant d'eau* – *Draught of water* – Altura vertical compreendida entre a parte inferior do *sobre sano* ou da quilha e a linha d'água. O *sobre sano* são grossas pranchas de madeira que forram a face inferior da quilha para evitar que ela se danifique por ocasião de encalhamento (Dicionário Marítimo Brasileiro, 1877).

enfileirados ao lado de medidas de profundidade do canal. Também nas cartas modernas, como a mostrada na figura 19, o *canal* está evidente¹²⁹.

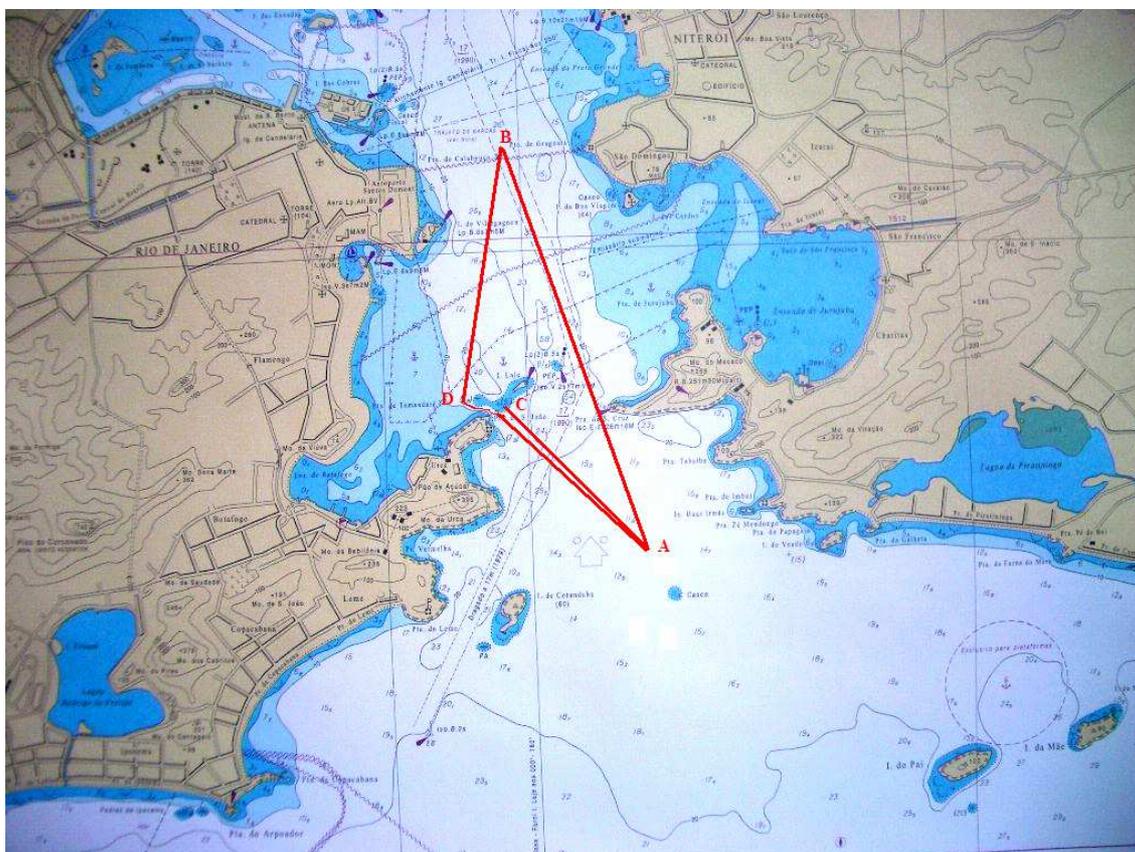


Figura 19¹³⁰: Análise das trajetórias de entrada¹³¹.

Um navio de grande porte, com calado superior a cinco metros¹³², como as naus e fragatas, ao chegar à entrada da Baía de Guanabara, ponto A da figura 19, e desejando alcançar o ponto B, localizado no interior da baía, poderia tentar seguir três trajetórias

¹²⁹ Na carta apresentada por Froger (figura 16) o canal no interior da baía teria uma profundidade praticamente constante de 14 braças, ou 23 metros, considerando o valor da braça francesa. Na carta de Louis Chancel de la Grange (figura 15), o canal tem na entrada da baía 15 braças de profundidade, a qual decresce de valor, a medida que se penetra na baía, chegando a 12 braças. Atualmente, o canal dragado em 1979, tem 17 metros de profundidade, a qual aumenta à medida que o canal se torna mais interno na baía, chegando ao valor máximo de 36 metros sob a trajetória das barcas que interligam o Rio a Niterói. A observação desses diversos mapas poderá fornecer um interessante material para um histórico das diversas profundidades da baía de Guanabara, o que não é o objetivo desta tese.

¹³⁰ Esta figura está ampliada no anexo VI.

¹³¹ As trajetórias foram desenhadas sobre o mapa da Baía de Guanabara, escala 1: 50000. Publicado no Rio de Janeiro em 15 de novembro de 1938, Marinha do Brasil, Departamento de Hidrografia e Navegação, edição de 28 de setembro de 2001.

¹³² Veja o anexo II: *Navios com calados superiores a cinco metros*.

diferentes: a primeira corresponderia à linha reta AB, que passa sobre o canal e que corresponderia a trajetória apresentada na Carta de François Froger, em 1695, figura 16, através das diversas medidas de profundidades registradas no documento; a segunda, partindo do ponto A, o navio seguiria no máximo até o ponto C, onde teria o seu avanço impedido, pois ali a profundidade máxima é da ordem de cinco metros; a terceira seria uma complicada trajetória que une o ponto A ao D, na qual, para permanecer em águas com profundidade superior a cinco metros, o navegante seria obrigado a fazer constantes medidas de profundidade, o que tornaria a trajetória inadequada. Logo, uma esquadra formada de navios de grande porte, como a esquadra francesa que invadiu a cidade em 1711, *certamente necessitou entrar na Baía de Guanabara passando entre a Laje e a Fortaleza de Santa Cruz*. Como na época, nenhuma fortificação existia sobre a Laje, a Fortaleza de Santa Cruz era fundamental para o sistema de defesa da barra. A Laje somente foi fortificada após a invasão de 1711, apesar de existirem antigos projetos.

Em 1713 o rei enviou ao Rio de Janeiro João Massé, um engenheiro militar inglês¹³³ que servia a Portugal, o qual analisou e propôs melhorias no sistema de defesa da cidade. A vinda de Massé para o Rio de Janeiro tinha um grande significado, a Metrópole estava incluindo sua colônia dentro do projeto de D. João V para modernizar Portugal. A cobiça estrangeira, e a facilidade com que se deu a invasão francesa, exigiam de Portugal incluir o Brasil dentro do seu esforço de modernização.

Em 1720 o engenheiro militar português Manoel de Mello Castro¹³⁴ estava encarregado de construir a Fortaleza da Laje como foi projetada por Massé. Mas, para surpresa de João Massé, o engenheiro encarregado de apenas construir a fortaleza modificou o seu projeto original. Tal abuso fez com que Massé denunciasse o engenheiro ao rei, que lhe exigiu explicações. Em sua defesa, Manoel de Mello Castro afirmou que Massé tinha projetado a fortaleza sem ter estado no local. Na época em que a fortaleza foi projetada, Massé estava doente e apenas observou a Laje do alto do

¹³³ O Brigadeiro João Massé, que marcou época na História da Engenharia Militar Brasileira, é de origem inglesa e não francesa, como é afirmado por muitos autores e, até mesmo, antigos documentos. OLIVEIRA (2004, 138) afirma que a prova de sua nacionalidade pode ser encontrada em CHABY, C. *Synopse dos decretos...* – Decreto de 23 de Janeiro de 1705, sobre oficiais ingleses indicados para Portugal e também: MADUREIRA DOS SANTOS, Cel. H. M. *Decretos do estinto Conselho de Guerra*. Lisboa: Imprensa Nacional, 1976 – Decreto de 4 de Novembro de 1720, Maço 79 – Sobre licença de Massé ir a Inglaterra.

¹³⁴ Manoel de Mello Castro foi nomeado, em 1703, engenheiro da Capitania do Rio de Janeiro, onde se destacou na defesa da cidade durante as investidas dos franceses (TAVARES, 2000).

Morro do Castelo. Tal fato fez com que a fortaleza tivesse sido projetada com um formato inadequado. No pequeno trecho da carta que o engenheiro português enviou a Portugal, onde argumentava em sua defesa, citado por CAVALCANTI (2004, 47), fica claro que o maior erro de Massé foi ignorar a existência do canal de entrada na Baía de Guanabara:

*se não podia acomodar o ovado [forma ovalada] senão com a parte mais pequena do menor diâmetro; por cuja causa foi preciso mudar-se a figura a de um hexágono com os dois lados maiores para a defesa do **Canal** [o grifo é meu] e entrada dos navios e com um ângulo mui obtuso que fica quase em circunferência; **que pelos outros lados não entram navios** [o grifo é meu] e nesta forma fica com muito melhor defesa a entrada da Barra.¹³⁵*

Um invasor da Baía de Guanabara com naus e fragatas com calados superiores a 5 metros seria obrigado a considerar a necessidade de se aproximar da Fortaleza de Santa Cruz, enquanto estivesse forçando a barra. Logo, nenhum invasor deveria invadir a cidade sem antes procurar saber sobre o poder ofensivo desta fortaleza. A invasão não poderia ser apenas uma aventura motivada pela cobiça, como foi a tentativa de Duclerc em 1710.

A FORTALEZA DE SANTA CRUZ

As fortalezas da barra eram fundamentais à defesa do Porto do Rio. Como afirmou FERREZ (1970, 110):

*...uma das maiores preocupações dos governadores, desde a fundação da cidade, tenha sido a defesa dela, particularmente, a entrada da barra, pois ultrapassada esta por navios ou esquadra inimiga, ficaria a cidade a mercê dos mesmos, que estariam **fora do alcance dos canhões** [o grifo é meu] das fortalezas que porventura se construíssem.*

¹³⁵ Arquivo Histórico Ultramarino de Lisboa, caixa 12, documento 38.

Na barra, a Fortaleza de Santa Cruz seria uma peça fundamental do sistema de defesa. O canal de acesso à baía, como vimos, obrigava a qualquer esquadra invasora, formada por navios de grande calado, a passar entre a Laje e a Fortaleza de Santa Cruz.

A importância da posição ocupada pela Fortaleza de Santa Cruz na defesa da cidade sempre foi reconhecida. Algo parecido com uma fortaleza já deveria existir neste local antes de 1585. No final do século XVI a fortaleza pela primeira vez agiu contra um invasor, quando em 9 de fevereiro de 1599, uma esquadra holandesa, sob o comando de Olivier van Noort tentou forçar a barra e foi repellido pela ação dos seus canhões (Figura 20).

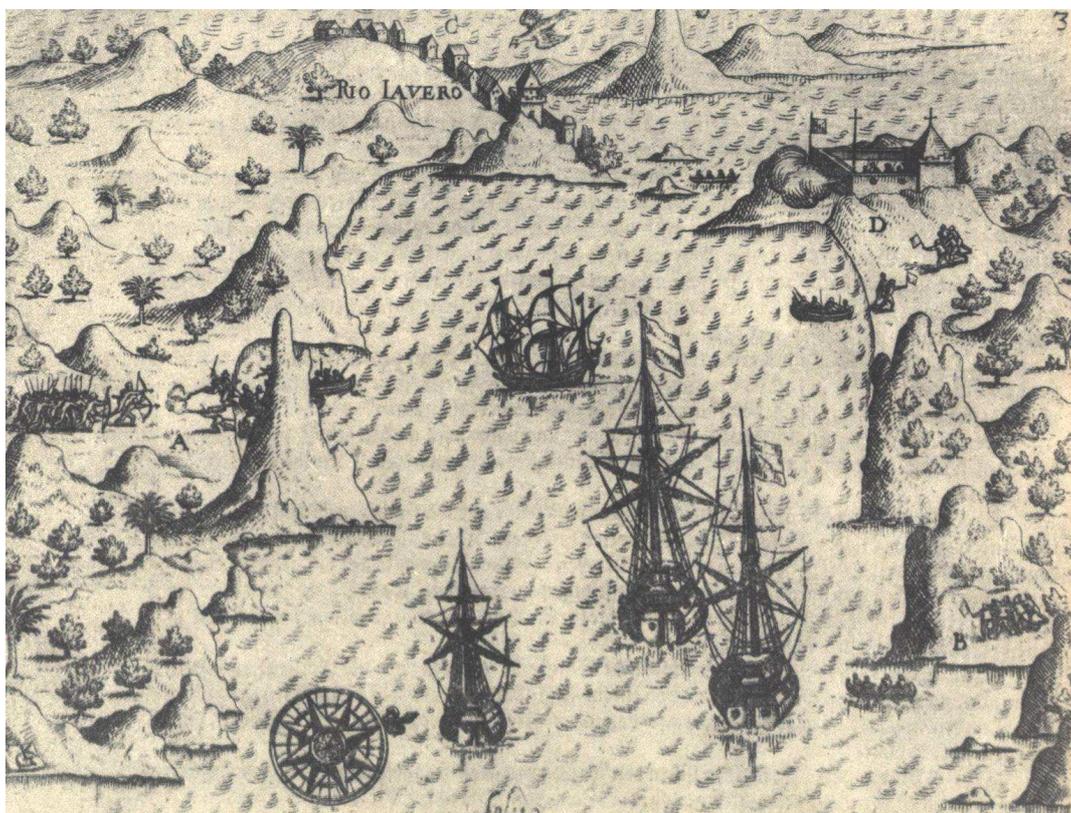


Figura 20¹³⁶ : Olivier van Noort e seu ataque ao Rio de Janeiro em 1599.

Em 1612, quando Portugal estava sob o domínio da Espanha, onde reinava Felipe III, o cósmografo do rei, João Teixeira, informou ser a nova Fortaleza de Santa Cruz a melhor em todo o estado do Brasil, mas mal provida de Artilharia por não ter

¹³⁶ FERREZ (1972, Estampa 3): Gravura anônima executada sob a orientação do holandês Oliver van Noort. Representa o Rio de Janeiro em 9 de fevereiro de 1599: **D**, é a Fortaleza de Nossa Senhora da Guia [mais tarde Santa Cruz]; **C**, a cidade; **A**, o Pão de Açúcar, onde 70 homens foram enviados, sendo um mestiço e dois homens enviados à terra, os quais foram emboscados e aprisionados, enquanto o restante dos homens escaparam sob intenso fogo que feriu 6 ou 7 dos holandeses; **B**, lugar onde houve a troca de prisioneiros.

mais de 11 peças de bronze e 9 de ferro (FERREZ, 1970, 112). Esse mesmo cosmógrafo, mais tarde, em 1631, quando na Espanha já reinava Felipe IV, desenha pela primeira vez a fortaleza, informando que possuía 17 peças de artilharia: 9 de bronze e 8 de ferro. Como podemos notar, no segundo levantamento feito pelo cosmógrafo do rei, houve uma diminuição do número de peças de artilharia. Provavelmente, as peças foram transferidas para a armada espanhola¹³⁷. A figura 21, feita por João Teixeira, mostra a Fortaleza de Santa Cruz com um formato diferente daquele mostrado na figura 20. A cisterna, capaz de armazenar 100 pipas de água coletada da chuva, está evidenciada no desenho, assim como uma construção onde estavam localizados as oficinas e os alojamentos dos soldados. O piso era a rocha irregular sobre a qual foi construída a fortaleza, o que obrigava a construção de plataformas de madeira para nivelar as peças de artilharia que ficavam sob o sol e chuva, deixando-as rapidamente desqualificadas para o bom uso.



Figura 21 ¹³⁸ : Fortaleza de Santa Cruz, 1631.

¹³⁷ No período em que Portugal esteve sob o domínio da Espanha parte das suas peças de artilharia foram transferidas para a armada espanhola.

¹³⁸ Detalhe do mapa aquarelado feito pelo cosmógrafo de Sua Majestade, João Teixeira, em 1631 (FERREZ, 1972, Estampa 6). Coleção da Mapoteca do Itamarati. Nesta figura a Fortaleza está com a remodelação que lhe deram as obras financiadas pelo próprio governador, Martins de Saa. Nesta época, informa João Teixeira (FERREZ, 1970, 114) que a fortaleza possuía 17 peças de artilharia (9 de bronze e 8 de ferro) e 2 pedreiros. Os pedreiros tinham pouca utilidade nas fortalezas da barra, pois seus tiros tinham pequeno alcance.

O povo do Rio de Janeiro temia os franceses, os ingleses e os holandeses. Os diversos governadores, preocupados com a defesa da cidade, constantemente se dirigiam à Metrópole para pedir ajuda. As fortalezas, fundamentais ao sistema de defesa da cidade, tinham carência de tudo o que era necessário: artilheiros, pólvora, munições, condestáveis [artilheiro chefe] e soldados. Os pedidos se sucediam, mas pouco se fez para melhorar o sistema de defesa até o início do século XVIII, quando a cidade se tornou um possível alvo de ataque da armada francesa. Nesta época, a Fortaleza de Santa Cruz provavelmente possuía um número de peças de artilharia próximo de quatro dezenas. Para defender a cidade, existiam espalhados pelas fortalezas da cidade cerca de duas centenas¹³⁹ de peças de artilharia. Um número pequeno, considerando que na invasão da cidade, em 1711, DUGUAY TROUIN (2002, 137) informou que trouxe na esquadra invasora 742 peças de artilharia¹⁴⁰. Mas, a quantidade de canhões, isoladamente, não define a capacidade de ataque dos navios invasores ou de defesa das fortalezas da do Rio de Janeiro. A *eficiência de um armamento* depende de diversos fatores: a condição de conservação da arma e seus reparos; a munição adequada a cada arma¹⁴¹; a qualidade da pólvora empregada e seu correto armazenamento; a quantidade de artilheiros, ajudantes e condestáveis a serviço das armas; o treinamento adequado dos homens das armas. A eficiência de um simples tiro de canhão não é determinada apenas pelas leis da mecânica. O tiro sofre a influência de diversos fatores materiais, sociais e políticos que, em conjunto, o determina. O canhão não é apenas um artefato de guerra com valor absoluto. Muito pouco se poderia dizer sobre a eficiência da defesa do Porto do Rio se apenas considerássemos a quantidade de bocas de fogo e seus respectivos calibres que existiam nas fortalezas na época da invasão francesa. Para avaliar a

¹³⁹ Vale lembrar que em 1678, o Capitão de Artilharia da Praça do Rio de Janeiro há sete anos, Manoel do Rego, informou ao rei de Portugal, Afonso VI, que existiam 58 peças de artilharia distribuídas nas quatro fortalezas que defendiam a cidade: Santa Cruz e São João, na barra; Santiago e São Sebastião, dando cobertura à cidade. Do total de canhões, 49 estavam localizados nas fortalezas da barra, isto é 80%, o que demonstra que a estratégia de defesa seria tentar impedir a entrada do invasor na Baía de Guanabara. Mais tarde, no início do século XVIII, a cidade já possuía o quádruplo de canhões. O aumento no número de canhões demonstra um novo interesse da Metrópole em relação ao Brasil, como demonstram as tabelas 2 e 7.

¹⁴⁰ O número exato não se pode informar. Ao analisar diversos documentos coevos e autores antigos FERREZ (1972, Estampa 17) obtém números diferentes para informar a quantidade de peças de artilharia da cidade do Rio de Janeiro. Por exemplo, na fortaleza de Santa Cruz, o número de canhões varia, conforme o documento, de 38 a 48. Da mesma forma, a quantidade total de peças de artilharia na cidade varia de 130 a 275, como se pode ver nas tabelas 7 e 8.

¹⁴¹ Como se verá mais adiante, não existia até meados do século XVIII nenhum sistema de padronização na fabricação das armas. Logo, a grande variedade de armas influía diretamente sobre a variedade de munição necessária.

capacidade de uma fortaleza precisaremos aprofundar o nosso olhar, ver além da simples quantidade de armamentos existente. A capacitação de uma fortaleza não depende de um esforço *eventual*. Para se ter as condições adequadas, capaz de garantir um tiro eficiente, deverá haver um esforço contínuo, capaz de criar e manter, no tempo e no espaço, as condições materiais, sociais e políticas necessárias ao bom tiro.

AS BOCAS DE FOGO

As peças de artilharia empregadas nas fortalezas eram de uma grande variedade. No entanto, poderemos organizá-las em três gêneros: Colubrinas; canhões; canhões pedreiros. Cada um dos três gêneros admite diferenças. Na classificação proposta por Manoel de Azevedo Fortes (1729), nós reconheceremos os diferentes tipos de um mesmo gênero comparando o comprimento da arma, L , com o diâmetro da boca da arma, ϕ .

Uma *Colubrina* terá o comprimento igual a 32 vezes o diâmetro da boca, isto é, $\frac{L}{\phi} = 32$. Mas também existirão as *Colubrinas bastardas*, $\frac{L}{\phi} = 26$. Uma Colubrina após ter sido reconhecida, poderá ser de diferentes espécies, conforme o *calibre* de suas balas, o qual é dado pela massa da bala empregada no armamento medida em *libras*.

COLUBRINAS	
Balas de 1 a 4 libras.	<i>Falconete ou Oitavo de Colubrina</i>
Balas de 4 a 6 libras.	<i>Sagre ou Quarto de Colubrina</i>
Balas de 6 a 12 libras.	<i>Meia Colubrina</i>
Balas de 12 a 25 libras.	<i>Colubrina inteira ou Legítima</i>

Tabela 9: *Classificação das Colubrinas.*

O *canhão* é a boca de fogo em que $\frac{L}{\phi} = 18$, e atiram geralmente balas com massa de 25 a 48 libras. Existem exceções, alguns chegam a atirar até balas de 100 libras. Como ocorreu com a *Colubrina*, a razão $\frac{L}{\phi}$ e a massa da bala em libra, definem a espécie do canhão.

CANHÃO		
	$\frac{L}{\phi}$	MASSA DA BALA (libra)
CANHÃO	$\frac{L}{\phi} = 18$	$25 < m < 100$
MEIO CANHÃO	$18 < \frac{L}{\phi} < 20$	$16 < m < 25$
TERÇO DE CANHÃO	$17 < \frac{L}{\phi} < 18$	$10 < m < 13$
QUARTO DE CANHÃO ¹⁴²	$24 < \frac{L}{\phi} < 26$	$7 < m < 10$

Tabela 10: Classificação dos Canhões

Os *Pedreiros* são assim chamados porque atiram pedras, cadeias de ferro, canos de pistolas, e outras mitralhas (FORTES, 1729, 461). Em 1729, quando Fortes editava o segundo tomo do *Engenheiro Português*, esta arma já estava em desuso, principalmente os antigos pedreiros que atiravam balas de 80 a 100 libras. Devido ao seu pequeno comprimento, que facilitava o manejo da peça, ainda eram utilizados em alguns navios. Nas Praças podiam ter bom uso nos flancos baixos dos baluartes. Os *Pedreiros* eram encontrados em três formas diferentes: Inteiro; Meio; Quarto.

¹⁴² O *Quarto de Canhão* se assemelha a *Colubrina Bastarda*, por esta razão são reconhecidos como *acolubrinados*. As *Colubrinas Bastardas* atiram balas de 7 a 25 libras, enquanto o *Quarto de Canhão* atira balas menores, de 7 a 10 libras.

PEDREIROS		
TIPO DE PEDREIRO	$\frac{L}{\phi}$	MASSA DA BALA (libra)
INTEIRO	$12 < \frac{L}{\phi} < 14$	$19 < m < 40$
MEIO	$12 < \frac{L}{\phi} < 14$	$10 < m < 18$
QUARTO	$12 < \frac{L}{\phi} < 14$	$4 < m < 10$

Tabela 11: Classificação dos Pedreiros

A identificação dos armamentos utilizados em um sistema de defesa é importante para qualificá-lo. Mas, de que adiantariam as peças de artilharia se não houver pólvora em quantidade e qualidade suficiente para carregar as armas?

A PÓLVORA

As bocas de fogo lançam suas balas a grande distância. O alcance de um tiro depende da velocidade inicial da bala na boca da arma e da inclinação do eixo da arma em relação ao horizonte.

Uma bala inicialmente está em repouso dentro da alma da peça. A sua aceleração tem como causa a força motora obtida através da queima da pólvora, a qual libera gases que expõem a bala para fora da alma da boca de fogo. A queima da *pólvora negra* foi a forma de obter a força motora até meados do século XVIII, a qual produzia muita fumaça. A bala, apesar de sofrer diversas resistências ao avanço no interior e no exterior da peça, aumentará o valor da velocidade enquanto a força motora for maior que a soma das forças resistentes.

A pólvora negra era composta de *enxofre*, *carvão* e *salitre*. A pólvora era mais ou menos ativa, conforme a proporção de cada um dos três elementos na mistura final. Um *Polvarista*, nome que se dava aos artífices encarregados de preparar a pólvora, geralmente produzia três tipos diferentes de pólvora: *fina*, *entrefina* e a *grosseira*, ou

bombardeira. A composição dos três tipos diferentes de pólvora é explicada por FORTES (1729, 451): na pólvora *finá* cada 6 arráteis¹⁴³ de salitre é misturado 1 de enxofre e 1 de carvão; para a pólvora *entrefina* se misturará 5 arráteis de salitre, 1 de carvão e 1 de enxofre; e para a *bombardeira* a cada 4 arráteis de salitre se adiciona 1 de enxofre e 1 de carvão.

O engenheiro militar português, no início do século XVIII, avaliava a qualidade da pólvora observando como era o seu comportamento durante a queima. Para avaliar a pólvora seria necessário colocar um pouco dela sobre uma tábua limpa, e dando-lhe fogo, deveria ser observado como queimava: se queimava toda, não deixando sinal algum sobre a tábua, era perfeita; se deixava sobre a tábua algum sinal de terra, mostrava que não estavam bem refinados seus materiais, como também se o lugar em que se queimou ficava negro era sinal de ter demasiado carvão. A pólvora estaria na sua última perfeição quando, ao queimar, seus gases subiam com violência, produzindo uma fumaça azul claro, que subia unida como uma roda no ar (FORTES, 1729, 451). O discípulo de Fortes, Alpoim, propõe um teste que pouco difere daquele de seu mestre. Para ALPOIM (1744, 184) a pólvora boa deveria ser azulada e não deveria brilhar ao Sol. Quando um pouco de pólvora fosse queimado sobre uma folha de *papel* deveria observar-se, quando a pólvora fosse boa, uma fumaça azulada subindo em uma coluna de ar, não deixando sobre a folha de papel negruras, raios e faíscas que poderiam queimar o papel.

A pólvora que não era boa, na opinião de Alpoim, apenas deveria ser gasta em salvas ou no exercício das tropas. A qualidade de um tiro dependia da exigência que o engenheiro militar deveria estabelecer sobre a qualidade do equipamento que o servia. Na obra de Alpoim, *Exame de Artilheiros* (1744), o autor se apresenta como uma pessoa rigorosa, não perdendo a oportunidade de prevenir seus leitores que, para bem servir ao rei, os engenheiros deveriam exigir equipamentos de boa qualidade.

¹⁴³ Um arrátel equivale a uma libra, que em Portugal correspondia a 459 g e na Inglaterra a 453 g.

A PEÇA DE ARTILHARIA

A peça de artilharia era um instrumento, ou máquina¹⁴⁴ de bronze, ou de ferro, com a qual por meio de pólvora se atirarão balas para ofender os inimigos nos exércitos, arruinando-lhes suas trincheiras, e para arruinar nas Praças as defesas, ou parapeitos, com que se cobrem, e para derrubar as muralhas, e abrir brechas (FORTES, 1729, 456).

Como podemos notar, quando Fortes definiu uma peça de artilharia, não evidenciou a sua capacidade de matar, mas sim a apresentou como uma máquina capaz de arruinar os equipamentos de defesa do exército inimigo.

As diversas peças de artilharia, não importando o seu gênero, tinham uma mesma composição básica, mostrada na figura 22. A seguir, poderemos conhecer a denominação que se dava a cada uma das partes, assim como os elementos particulares que as compõem. As partes de uma peça serão descritas e começaremos de onde o artilheiro se põe para dar fogo (FORTES, 1729, 456):

1. *Cascavel*: é aquela parte da peça, com o feitio de um pomo, em que a peça tem o seu princípio e, alguns, no lugar da bola ou pomo, lhe põem um golfinho, ou uma cabeça de serpente (letra A).
2. *Culatra*: é a parte que vai da cascavel até o fogão (letra B).
3. *Reforços da Peça*: Reforço da culatra (CC); Reforço dos munhões (CD) e reforço da bolada (DE).
4. *Moldura da Culatra*: aquela que cinge a mesma culatra (F).
5. *Ouvido ou Fogão da Peça*: é o furo onde a peça se escorva¹⁴⁵ para lhe dar fogo (G) – alguns enfeitam este lugar com uma concha.
6. *Colarinho da Culatra*: pequena moldura que se acha diante do fogão (H).

¹⁴⁴ O canhão identificado como uma máquina é uma característica da modernidade.

¹⁴⁵ A palavra *escorva* tem origem no italiano antigo e se refere ao dispositivo com que se dá início à explosão de uma carga principal. Por exemplo, nas bocas de fogo, a carga principal estava localizada em um câmara que se comunicava com a parte externa da arma através do orifício cuja extremidade se denominava de *ouvido*. A carga principal seria detonada através de um cordel detonante, *rastilho*, levado até o interior da peça através do orifício do *ouvido* (FERREIRA, 2004). No lugar do cordel detonante também poderia ser usada pólvora negra em grãos muito finos, *polvorim*, a qual era derramada no interior da peça através do orifício do ouvido, o qual se iniciava no *fogão* da peça de artilharia.

7. *Moldura do Primeiro Reforço da Culatra*: local onde termina o primeiro reforço (I).
8. *Munhões*: duas porções de metal, cilíndricas, que saem dos lados da peça em forma de eixo, que servem para sustentar a peça sobre o reparo. Os munhões possibilitam também manter as peças em equilíbrio, possibilitando que se abaixe ou levante a peça quando for necessário. Os munhões servem também para suportar o repuxo que sofre a peça quando atira (L).
9. *Azas*: servem para se suspender a peça quando são colocadas a cavalgar na sua carreta, ou reparo. Essas asas se representam por cobras, e mais ordinariamente por golfinhos (M).
10. *Moldura do Segundo Reforço dos Munhões* (N).
11. *Colarinho da Bolada* (O).
12. *Colarinho da Garganta* (P).
13. *Bolada*: se estende do colarinho até a garganta (OP).
14. *Garganta da Peça*: é a parte mais estreita entre o colarinho e o bocal da peça (Q).
15. *Bocal da Peça*: é a parte de metal mais levantado que circunda a boca da peça como guarnição. Alpoim (1744, 66) informa que é nesta parte da peça que se encontra a jóia¹⁴⁶ (QS).
16. *Moldura do Bocal* (R).
17. *Alma, Cana da Peça* ou *Oco da Peça*: é o vazio cilíndrico que existe desde o fogão (G), até a boca da peça (S).

¹⁴⁶ As jóias são os mais altos pontos das faixas altas da culatra e do bocal e servem para por eles se fazerem as pontarias (ALPOIM, 1744, 168).

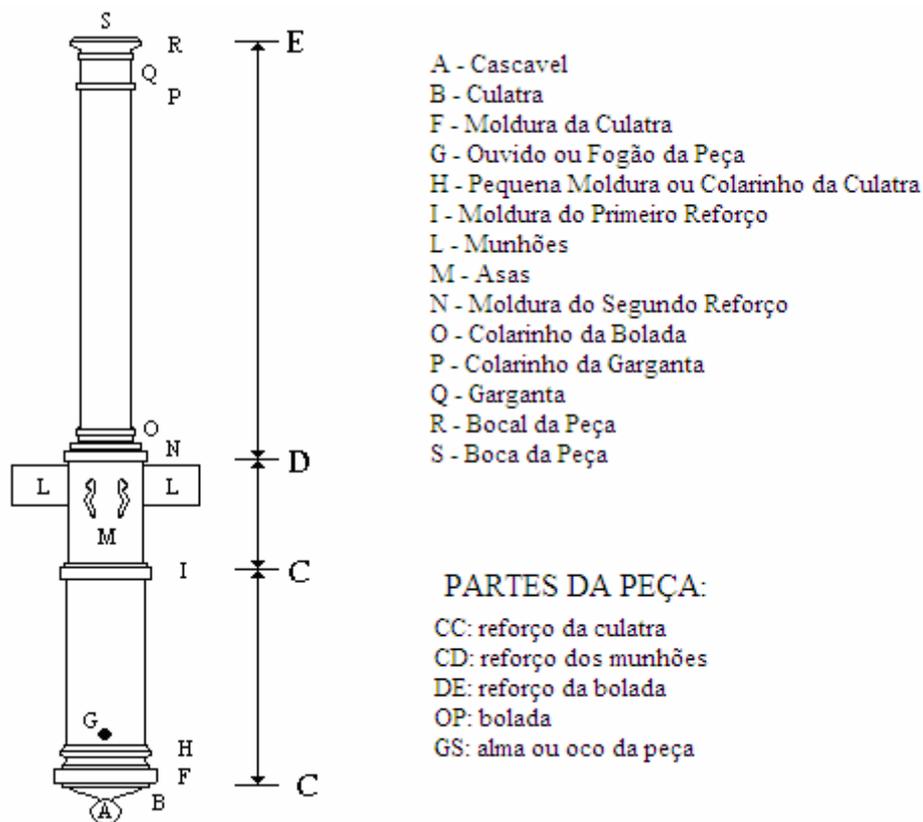


Figura 22: Composição de uma peça de artilharia. Fonte: FORTES (1729).

O canhão até o início do século XVIII era uma peça diferenciada através de marcas impressas no seu corpo: números informavam seu peso; brasões identificavam o proprietário; e nas grandes peças, também se encontrava o nome do mestre que o fez. Como uma verdadeira obra de arte, o canhão recebia o nome do seu criador. Mais adiante veremos que uma característica do canhão que muito interferia na qualificação de uma fortificação era o fato de ser único, não existiam dois iguais. Entretanto, para que possamos entender melhor porque eram únicos, precisamos saber um pouco sobre o processo da sua fabricação.

FABRICA DE CANHÕES

As primeiras bocas de fogo eram feitas de ferro forjado. Um processo complicado onde a peça de artilharia era montada com lâminas de ferro forjadas a quente. Porém, entre 1460 e 1545, as bocas de fogo passaram a ser feitas com metal fundido, utilizando uma técnica muito semelhante a que hoje é conhecida como da *cera*

perdida. Esta técnica de fabricar canhões praticamente se manteve inalterada por quatro séculos.

O construtor de canhão era um mestre que orgulhosamente deixava seu nome marcado em cada um dos grandes canhões que construía. Quando o canhão era de pequeno calibre, esses não possuíam a identificação do fabricante porque eram fabricados pelos subordinados ao mestre, seus aprendizes. Além do nome do fabricante e o brasão¹⁴⁷ do proprietário, também era comum deixar marcada sobre a peça a sua massa, considerada na época como a medida do peso da peça, uma importante informação para os canhões marítimos, os quais precisavam ser corretamente distribuídos para não prejudicarem a estabilidade dos navios. A massa da peça era informada através de três números, escritos em seqüência e precedidos do sinal de mais, para adicionar, ou de menos, para subtrair. A massa final seria o resultado da seqüência de operações de somar e subtrair as quantidades diferentes de três unidades de massa: *quintais*, *arrobas* e *arráteis*. Por exemplo, um canhão poderia ter a massa: +36; -1; -16. O primeiro número correspondia ao número de *quintais*, o segundo ao de *arrobas* e o terceiro ao de *arráteis*. Logo, a massa do canhão seria de +36 *quintais* -1 *arroba* - 16 *arráteis*. Para o leitor moderno, seria mais fácil considerar a massa do canhão em quilogramas, que considerando as antigas unidades de massa portuguesas, teríamos¹⁴⁸:

$$+(36).58,758\text{kg} - (1) 14,690\text{kg} - (16) 0,46 \text{ kg} = 2.093 \text{ kg}.$$

Os canhões no início do século XVIII, não possuíam formas padronizadas e a técnica de fabricação¹⁴⁹ fazia com que cada peça fosse única. Como toda peça torneada, o canhão possuía uma simetria em relação a um eixo de rotação, que era a primeira peça a se ter em mãos no ato da sua fabricação. O eixo era uma grande peça cilíndrica de madeira, com comprimento superior ao do canhão. O grande eixo inicialmente era mantido na horizontal, sustentado por dois cavaletes. Ao seu redor, uma grande corda era enrolada, como se construíssemos um grande carretel. A grande tora de madeira, com a corda enrolada ao seu redor, era a seguir coberta de uma grossa camada de argila e posta a girar sobre os cavaletes que a sustentava. O artesão, com auxílio de moldes de madeira, modelava pouco a pouco, na argila, o formato externo que deveria ter o canhão. Ao final da modelagem, a peça era aquecida para que a argila endurecesse. A

¹⁴⁷ O preço de um canhão praticamente o tornava um símbolo de poder.

¹⁴⁸ Veja o anexo III referente às medidas arcaicas.

¹⁴⁹ A técnica de fabricação que será descrita no texto, a seguir, faz parte do trabalho de ANDRADA e CASTRO (1993, 63).

seguir, a grande peça, após ter esfriado, era coberta com um desmoldante¹⁵⁰, formando-se assim a *matriz* da fundição.

Com a *matriz*, o artesão iria construir o *molde*. Para fazê-lo, a *matriz* deveria ser coberta com uma grossa camada de argila, que era reforçada por cintas de metais. Esta operação fazia surgir um imenso corpo de forma irregular, o qual era aquecido para endurecer. Para finalizar a construção do *molde*, a *matriz* deveria ser retirada do interior do *molde*. A retirada da *matriz* se fazia com o tracionamento da corda que inicialmente foi enrolada ao redor do eixo de rotação. Desta forma, a argila que formava a *matriz* se fazia em pedaços. A operação de retirada da *matriz* acarretava a sua própria destruição, *tornando único o canhão que assim se construía*. Com a retirada da *matriz*, surgia o *molde*, um bloco de argila com uma cavidade que tinha o formato externo do canhão.

Para dar continuidade ao processo de fabricação, o *molde* era colocado na posição vertical, em um local próximo de onde se fundia o metal com o qual seria feito o canhão. Porém, antes de verter o metal derretido no molde, a *alma* do canhão deveria ter a sua modelagem preparada. Como o nome dá a entender, a *alma* era a parte do canhão que lhe dava a vida e deveria ser preparada com muito cuidado para que a peça não fosse desqualificada.

Um cilindro de argila com as dimensões que deveria ter a alma do canhão era colocado no interior do molde, pendente e centralizado, preso à extremidade superior do molde. Após a fixação do molde da alma, o metal fundido era derramado no interior do molde do canhão. Nesta fase do processo da fabricação o artesão deveria ser muito cuidadoso, pois o molde da alma não poderia se movimentar da posição centralizada que ocupava no interior do molde do canhão, enquanto o metal era vertido. Caso contrário, a alma da peça ficaria *ladeada*, o que impediria de se fazer uma boa pontaria, pois os tiros com a peça seriam todos avessos. Os canhões *ladeados*¹⁵¹ deveriam ser inutilizados ou vendidos por um menor preço.

¹⁵⁰ ANDRADA e CASTRO (1993, 63) nada informam sobre a natureza de tal desmoldante.

¹⁵¹ Para ALPOIM (1744, 95) quando o Artilheiro laborava com uma peça *ladeada* deveria ter muita cautela no momento de fazer a pontaria. No entanto, em sua opinião, o melhor seria que sua Majestade tivesse rejeitado a boca de fogo, porque tais peças nunca fazem um tiro bom, por mais emendas que se façam na pontaria. Logo, com essas armas se gastam munições sem se conseguir um real serviço. Na opinião de ALPOIM (1744, 166), os oficiais que aceitassem ter peças *ladeadas* deveriam ser castigados, pois colocam no Real serviço instrumentos que tiram a honra dos Artilheiros que, em presença dos seus Generais, nunca conseguem acertar um tiro, cuja falha normalmente se atribui ao pobre oficial e não à peça.

Os fabricantes de canhão sabiam que a culatra, parte traseira da peça, onde se iniciava a queima da pólvora, era o local onde ocorreria a maior pressão. Nessa região as paredes deveriam ser mais espessas¹⁵². Porém, durante a fundição da peça havia a tendência a formar porosidades e esponjosidades no bronze¹⁵³, que deveria ser evitada para que a peça não se tornasse frágil. Os efeitos negativos que a porosidade, a esponjosidade e a presença de impurezas teriam na resistência do metal poderiam ser minimizados se o bronze fosse fundido a grande pressão (GUILMARTIN, 1981,6). A técnica utilizada na fabricação dos canhões, na qual o molde era mantido na vertical, enquanto se vertia o metal fundido, produzia uma coluna cujo peso causava uma elevada pressão na base, onde se encontrava a culatra do canhão. Desta forma, a grande pressão na base evitava a formação de bolhas e esponjosidades.¹⁵⁴

Para finalizar, o molde era quebrado assim que a peça de metal sólido estivesse fria. Desta forma surgia um grande bloco de metal, o canhão, o qual recebia manualmente os últimos acabamentos¹⁵⁵.

A descrição do processo de fabricação de uma peça de artilharia torna evidente o que ANDRADA & CASTRO (1993, 63) afirmam: *Como a técnica de fabricação não permite o reaproveitamento do molde e da matriz empregados na fabricação de um dado canhão, pois são quebrados durante o processo, tal fato impossibilita a reprodução **exata** de duas peças de artilharia.* De onde se conclui que não existiam dois iguais.

¹⁵² O *bocal* também era uma região onde a peça se tornava mais espessa. Para ALPOIM (1744, 81) esta parte da peça deveria ser mais espessa porque quando a bala saía da boca da peça se chocava com muita força contra o ar, o que quebraria o bocal do canhão se este não fosse espesso. Como se percebe, a forma como Alpoim explica a razão do bocal quebrar, demonstra que não era do seu conhecimento a mecânica newtoniana, pois se a bala faz uma ação no ar, na bala ocorreria a reação, e não no bocal da peça.

¹⁵³ O bronze de canhão apresenta tendência a porosidades e esponjosidades. O exame dos destroços de canhões, segundo GUILMARTIN (1981, 6), mostra que o material dilacerado parece uma esponja rasgada.

¹⁵⁴ Evangelista Torricelli (1608-1647), discípulo de Galileu, estudou a grandeza física pressão na base de colunas de líquidos ou gases. No entanto, como podemos notar, os fabricantes de canhões já utilizavam *quantitativamente* tal conceito antes que Torricelli o tivesse estudado de forma *quantitativa*.

¹⁵⁵ Para o leitor que necessitar de maiores detalhes sobre o processo de fundição dos canhões, o que está além do escopo desta tese, poderão ser obtidos nos trabalhos de ANDRADA e CASTRO (1993, 63) e no trabalho de GUILMARTIN (1981).

A ARTILHARIA COMO INDICADOR DA RIQUEZA DAS NAÇÕES

As bocas de fogo eram feitas de bronze e ferro. Porém o ferro, pouco a pouco, se tornou o metal mais usado na fabricação dos canhões. O bronze, fabricado com cobre e estanho, era uma liga cara. Os canhões de ferro eram mais baratos, porém mais perigosos, pois quando explodiam se fragmentavam. Os canhões de bronze podiam rachar, mas não se fragmentavam. Os menores custos dos canhões de ferro fizeram a sua rápida predominância na Artilharia de várias nações. Para GUILMARTIN (1981, 33) o canhão é o contra-exemplo da *idéia usual de que a tecnologia avança por melhoramentos qualitativos nas possibilidades técnicas e nas características de amostras individuais do item tecnológico em questão*. O canhão de bronze do século XVI e XVII, apesar de tecnologicamente superior, foi substituído no processo de fabricação pelo canhão de ferro, mais barato. Os Pedreiros, também foram deixados de lado para que se diminuíssem os custos da Artilharia. Com o aumento dos salários no final do século XVI e XVII, a confecção de projéteis de pedra tornou-se muito cara. Os projéteis esféricos de ferro fundido eram mais baratos.

A carência de recursos financeiros em Portugal, após a Restauração, impôs limitações à Artilharia portuguesa, que passou a ser composta de uma grande variedade de peças. O estudo que GUILMARTIN (1981, 34) fez sobre os canhões do navio de guerra português Sacramento, que naufragou em maio de 1668 na costa brasileira, mostra que aquele que era um dos melhores navios portugueses estava armado com uma grande variedade de canhões, o que normalmente deveria ser evitado nos navios de guerra. A diversidade de canhões criava a necessidade de uma grande variedade de munição, o que causaria uma grande ineficiência do Galeão durante o combate.

A *padronização* evitaria os problemas gerados pela diversidade de equipamentos. Porém, na fabricação dos canhões, a padronização somente passou a ocorrer em Portugal em meados do século XVIII, com o início da reforma das forças armadas, desenvolvida pelo Marquês de Pombal. A diversidade nas unidades de medidas utilizadas na Europa também causava problemas na Artilharia. Um canhão de calibre 18 não seria idêntico em diferentes nações. Como no início do século XVIII a Artilharia portuguesa era composta de canhões provenientes de diferentes nações, a diversidade das unidades de medida não permitiria, muitas vezes, que a munição de um canhão fosse compartilhada com os demais canhões de mesmo calibre. Tal diversidade certamente pressionou as nações que mantinham relações comerciais a buscarem, pouco

a pouco, um sistema único de unidades. A modernização de Portugal implicaria em buscar uma padronização das peças utilizadas na artilharia. Na obra intitulada *Exame de Artilheiros*, ALPOIM (1744,190) termina o seu trabalho fazendo um apelo aos fundidores portugueses, descrevendo a necessidade de padronização na fabricação dos equipamentos:

Seria de grande utilidade, para o real serviço, que as fundições da artilharia fossem de calibres, comprimento, e grossuras certas, conforme o para que as peças hão de servir, como havendo-se de fundir artilharia de bater, toda fosse do mesmo peso de bala, do mesmo comprimento, e da mesma grossura.

Para as peças de campanha todas do mesmo calibre.

Desta sorte nunca faltarão balas, para a artilharia, não só nas naus de guerra, mas nas praças, e campanha, levando cada peça as competentes, porque se podiam servir das balas as peças, que não jogavam.

Se quebrasse um reparo, montava-se a peça em outro do mesmo calibre; se arrebenta-lhe a peça, ficava o seu reparo servindo para outra; porque por mais especulativo, e pratico que seja o Artilheiro, por mais zelo que tenha do real serviço, se lhe falta comodidade e a facilidade necessária nas suas armas, não será possível usar delas; e nós sabemos muito bem o quanto é útil a agilidade, e prontidão em qualquer função de guerra, principalmente na artilharia; porque fazem que seja o Príncipe bem servido; e se reduziria a artilharia a uma facilidade, e nos livraríamos de tanta diferença de calibres de peças, que não causam mais que uma obscura confusão.

O Brasil colônia, apesar das riquezas que forneceu à Metrópole até o início do século XVIII, pouco investimento recebeu de Portugal. Uma evidência deste fato era o estado em que se encontravam as fortalezas do Rio de Janeiro. A artilharia de suas fortalezas era uma coleção de canhões, obtidos em diversos locais, em diferentes épocas, e sem pólvora, munição e artilheiros. Uma constante carência de recursos foi descrita em diversos documentos coevos que já analisamos. A maneira como eram feitas as remessas de ajuda, nos leva a concluir que certamente deveriam existir nas fortalezas do Rio de Janeiro *canhões sem munição e munição sem canhões*.

DA PONTARIA DAS PEÇAS DE ARTILHARIA

A peça de artilharia deveria produzir um bom tiro. Porém, a qualidade de um tiro não depende apenas da arma, mas também da capacidade do artilheiro em preparar a peça para o tiro. Para FORTES (1729), o artilheiro deveria ser capaz de:

1. Reconhecer qualquer peça de artilharia;
2. Reconhecer o metal de que são feitas as peças;
3. Dar a carga de pólvora adequada ao calibre da peça e ao tiro desejado;
4. Cortar uma *cocharra*¹⁵⁶ e um *cartucho*¹⁵⁷.
5. Tirar *vento*¹⁵⁸ à bala.

Na opinião de ALPOIM (1744, 82), as atividades de um artilheiro, enunciadas pelo seu mestre Manoel de Azevedo Fortes, poderiam ser resumidas em operações de *pesar e medir*¹⁵⁹, pois este era o segredo de uma boa Artilharia: medir o comprimento das peças e pesar as balas. Após ter preparado corretamente a peça para o tiro, o artilheiro deveria ser capaz de executá-lo com eficiência, isto é, deveria saber fazer uma boa pontaria. *A pontaria é a operação na qual se dá a conveniente direção, elevação e depressão ao eixo das armas e bocas de fogo, para que o projétil possa alcançar o*

¹⁵⁶ A *cocharra* era um instrumento de cobre em forma de colher, comprida, e redonda, pregada sobre um cilindro de madeira, que se chama *feminella*. A *cocharra* serve para levar a carga de pólvora dentro da câmara da peça e descarregá-la, tirando-lhe a bala e a pólvora.

¹⁵⁷ O *cartucho* era um saquinho de papel, pano, pergaminho, ou outro material, em que se coloca a carga da pólvora competente à peça, com que se vai trabalhar (ALPOIM, 1744, 105).

¹⁵⁸ A diferença entre o diâmetro da bala e o diâmetro da alma é denominada de *vento*. Para tirar o *vento* da peça ALPOIM (1744, 112) ensina uma regra prática que os artilheiros utilizavam: numa peça que atira balas de ferro e que tem alma com diâmetro semelhante ao de uma bala de 5 libras deveriam ser utilizadas balas de 4 libras. Para as balas de diferentes calibres deveria ser mantida a razão 5/4. Logo, em uma peça com diâmetro da alma igual ao de uma bala de 20 libras deveríamos utilizar balas de 16 libras. Quando as balas eram de bronze a razão 5/4 era substituída pela razão 7/6: uma peça com diâmetro da alma equivalente ao de uma bala de 7 libras deveria utilizar balas de 6 libras. As dimensões dos diâmetros das balas e das peças, correspondentes à regra anterior, são obtidas através do uso de tabelas e calibres produzidos segundo as instruções que Alpoim fornece no seu *Exame de Artilheiros*.

¹⁵⁹ Apesar de nesta afirmação estar contida a essência de uma ciência moderna, não basta para que possamos considerar a Artilharia em Portugal como uma ciência totalmente modernizada. Como veremos mais adiante, na obra do próprio Alpoim, a descrição da trajetória de um projétil em nada se assemelha ao que esperaríamos de quem já estivesse estudado a obra de Galileu, escrita há um século, considerando a data em que Alpoim publicou o *Exame de Artilheiros*.

*alvo*¹⁶⁰. No segundo tomo do *Engenheiro Português*, FORTES (1729, 477) ensina que existem cinco maneiras diferentes de se apontar uma peça de Artilharia:

1. *Pontaria de Nivel*– se atira pelo *raso da alma* da peça, ficando a alma paralela ao horizonte (Figura 23).



Figura 23: *Pontaria pelo raso da alma.*

2. *Ponto em Branco* – quando se atira pelo *raso do metal*, que corresponde a linha vermelha na figura 24. Como os canhões tinham na culatra um raio AB superior ao raio CD do bocal, nesta posição o eixo da peça, linha azul, teria em relação ao horizonte uma pequena inclinação. O ponto G, onde a trajetória da bala intercepta a linha de mira pelo raso do metal pela segunda vez, é o *ponto em branco*.

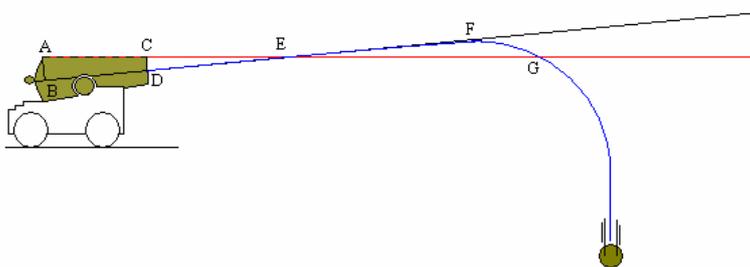


Figura 24: *Pontaria pelo raso do metal: linha vermelha acima da pontaria pelo raso da alma, linha azul.*

¹⁶⁰ Esta conceituação de pontaria foi obtida no *Dicionário Marítimo Brasileiro* (1877).

3. *Dentro da Pontaria* ou *Dentro do Ponto em Branco* – são pontarias feitas com a peça com uma inclinação intermediária entre os casos 1 e 2.
4. *Por cima da Pontaria* – a elevação da peça é superior ao caso 2, chegando ao valor máximo de 45 graus.
5. *Por debaixo da Pontaria* ou *Tiro Oblíquo* – a peça estará inclinada abaixo da linha do raso da alma, caso 1.

Os artilheiros percebiam que a gravidade impedia que os projéteis seguissem suas trajetórias em linha reta. Para ferir um alvo, não bastava apontar o eixo da peça na sua direção. Um bom conhecimento das *trajetórias* das balas, após deixar a boca de fogo, era fundamental para que se aumentasse a eficiência da Artilharia. Durante os séculos XVI e XVII, príncipes e reis incentivaram que filósofos e matemáticos desenvolvessem este estudo, denominado de *balística*¹⁶¹.

BALÍSTICA EXTERNA

Um dos primeiros autores que se dedicou ao estudo de balística externa foi Niccolò Tartaglia (1499- c.1557). Em 1537 editou em Veneza a *Nova Scientia*, obra em que se dedicou ao estudo das trajetórias descritas pelos projéteis lançados pelas bocas de fogo. Para Tartaglia, a *trajetória* da bala, linha azul na figura 25, era dividida em *duas partes retilíneas*, DF e HI, *unidas por um arco de circunferência*, FH. A primeira parte do movimento, DF, com trajetória retilínea, era reconhecida como um *movimento*

¹⁶¹ O estudo do movimento de um projétil causado por uma boca de fogo é denominado de balística. Quando o estudo se limita ao movimento na parte interna da peça é denominado de balística interna, enquanto o estudo do movimento descrito pelo projétil após deixar a peça é denominado de balística externa. A balística interna está além do escopo deste trabalho, pois no início do século XVIII pouco, ou quase nada, se sabia sobre o assunto. Porém, o mesmo não se pode afirmar sobre a balística externa, que desde a Idade Média foi estudada por diversos autores.

*violento*¹⁶², causado pela ação externa da detonação da pólvora sobre a bala. A terceira e última parte da trajetória, uma reta vertical, não era produzida por um movimento *violento*. A queda vertical era um movimento *natural*, uma tendência dos corpos pesados, os quais se movimentavam na direção do centro da Terra. O peso do corpo não era considerado uma ação externa.

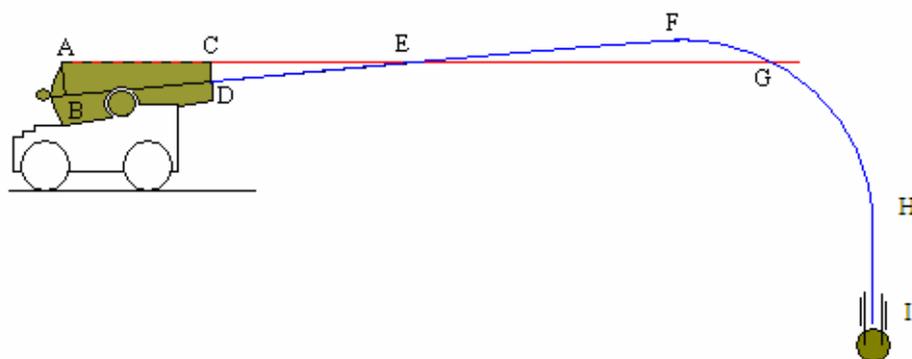


Figura 25: A trajetória de um projétil, segundo Niccolò Tartaglia, seria formada por dois segmentos de reta unidos por um arco de circunferência.

Em 1546, Tartaglia escreveu um segundo livro no qual afirmava que *em parte alguma da trajetória do projétil esta seria retilínea* (FERRAZ, 1905, 24). Mas, no frontispício da sua obra de 1537, figura 26, a mais difundida, as trajetórias dos projéteis lançados pelas bocas de fogo já estavam desenhadas inteiramente curvas, o que contradizia o conteúdo do livro. No entanto, as trajetórias representadas por uma única curva não encontravam muitos adeptos entre os estudiosos de balística externa. Durante o século XVI irá prevalecer entre os autores a descrição da trajetória de um projétil dividida em três partes.

¹⁶² O movimento dos projéteis era descrito como uma mistura de *natural* e de *violento*. Considerando as duas categorias de movimento, que fazem parte da Física Aristotélica, apenas o segundo exige o apelo a uma causa externa.



Figura 26: Frontispício da *Nova Scientia*, de Niccolò Tartaglia. Fonte: ALQUIÉ (1987, 87)¹⁶³.

No final da Idade Média o estudo dos corpos em equilíbrio, a *estática*, fundado outrora por Arquimedes (GUAYDIER, 1983, 22), já estava bem desenvolvido. O mesmo não se podia falar da *dinâmica*, isto é, a explicação da causa dos movimentos. Os movimentos continuavam divididos em duas categorias: os *naturais*, aqueles que se fazem por si mesmo; e os *violentos*, que só ocorrem em virtude de uma ação exterior (KOYRÉ, 1986, 298). Os *violentos* eram sempre retilíneos (KOYRÉ, 1986, 368). A *dinâmica* era confusa e procurava se manter coerente com a concepção que se tinha do Universo: finito, limitado por uma grande esfera, o *Firmamento*. No centro do Universo estava a Terra. Os homens viviam entre o Céu e a Terra, entre o bem e o mal. O bem supremo estava localizado além do céu, o lugar destinado a Deus, o Primeiro Motor do

¹⁶³ A figura, apresentada no texto de *Galileu, Descartes e o Mecanicismo* (ALQUIÉ, BEAUDE *et al*, 1987, 87), mostra o frontispício da *Nova Scientia*, de Niccolò Tartaglia, Veneza, 1537, cujo exemplar existe na Bibliothèque Nationale.

Universo. O mal supremo, em oposição ao bem supremo, estaria localizado no centro da Terra, o lugar destinado ao inferno, que coincidia com o centro do universo. Neste universo os corpos se movimentavam *naturalmente* para cima ou para baixo, buscando o seu lugar natural. Mas também existia o movimento forçado por um agente externo, o movimento *violento*. Um universo formado de lugares naturais era hierarquizado e adequado à sociedade feudal, a qual se manteve durante toda a Idade Média. No entanto, com a queda do feudalismo e o fortalecimento da burguesia, a qual se interessava em apoiar um rei absoluto sobre o seu território, surgiram os Estados modernos, cuja existência dependia da criação de exércitos permanentes. Não interessava a nova estrutura de poder a velha organização social com o poder centralizado no papa. Os novos interesses permitiam pensar um novo universo: infinito, regulado por leis que se aplicavam igualmente ao céu e a Terra. Neste novo universo surgiu a Física Moderna, que ocuparia o lugar da Física Aristotélica. A *dinâmica* na Física Moderna finalmente explicaria os movimentos de uma forma mais simples e clara, porém entrou em conflito com a antiga ordem estabelecida. A utilização da Física Moderna implicaria em uma nova maneira de conceber o mundo. O estudo da *balística* dentro da Física Moderna não poderia ocorrer sem a condenação das antigas proposições aristotélicas.

Nesse novo contexto inseriu-se o trabalho do frade franciscano inglês Guilherme de Occam, nascido por volta de 1285 nos arredores de Londres, em Occam. Ao ensinar na Universidade de Oxford, defendeu a separação entre a *razão* e a *fé*, propondo a cisão entre o poder do rei e o da Igreja (BRAGA, GUERRA *et al*, 2003, 52). Para Occam o *empirismo* seria o único caminho para se atingir qualquer conhecimento verdadeiro. A explicação que a física aristotélica dava ao movimento dos projéteis foi contestada pelo frade inglês. Como não poderia haver movimento violento na física aristotélica sem uma ação externa, um motor, o *ar* era considerado o motor responsável pelo movimento dos projéteis. Porém, para Occam, esta argumentação era absurda, pois se imaginássemos o encontro de dois projéteis, teríamos que conceber dois movimentos simultâneos para o ar em sentidos opostos. O projétil deveria se mover por si só (BRAGA, GUERRA *et al*, 2003, 56).

No século XIV, surgiu na escola parisiense um novo conceito para explicar o movimento dos projéteis. João Buridan (c.1300, 1358) lança a tese de que um projétil ao ser lançado recebia do lançador a força motora (*virtus motiva*) de seu movimento. Esta força motora foi denominada de *impetus*. O *ar* tinha uma única função nos movimentos

dos corpos, a resistência capaz de consumir o *impetus* dos projéteis. Para Buridan os corpos celestes se moviam eternamente porque não sofriam a resistência do ar, mantendo constante o *impetus* que Deus lhes forneceu no momento da criação (BRAGA, GUERRA et al, 2003, 56). A partir de Nicolau de Cusa (1401-64) o *impetus*, que só tem uma existência efêmera, passou a ser aceito como um traço característico da realidade. Quer preceda imediatamente o movimento (caso do *movimento violento*), ou que nasça no próprio movimento (caso do *movimento natural*), ele esgota-se ao agir contra a resistência do ar. Para Leonardo da Vinci (1452-1519) o movimento de um projétil sempre terminava em uma queda vertical, figura 27, porque o movimento se tornava puramente natural quando o *impetus* violento estava completamente esgotado (ALQUIÉ, BEAUDE et al, 1987, 86). A concepção do esgotamento do *impetus* violento na primeira trajetória retilínea causava uma dificuldade para a explicação do movimento das balas lançadas pelas bocas de fogo, pois se assim fosse, na extremidade da primeira trajetória reta do projétil, este deveria parar, ficando sem nenhuma capacidade de bater e ferir o alvo localizado neste ponto da trajetória. Mas a experiência dos artilheiros certamente não confirmava esta explicação.

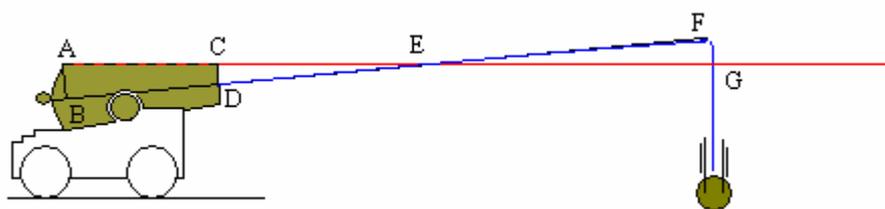


Figura 27: Para Leonardo da Vinci a trajetória de um projétil lançado no ar seria retilínea até o ponto F, onde, devido ao esgotamento do *impetus*, se transformava em uma queda vertical.

Em 1593, Galileu escreveu um *tratado de fortificações* (GALILEI, 1988, XIV), enquanto vivia em Pádua, onde mantinha um pensionato que abrigava 20 rapazes, muitos dos quais estrangeiros. Nesta época, além do alojamento e alimentação, os pensionistas recebiam *aulas de fortificação*. Nos seus trabalhos posteriores, Galileu aprofundou os seus estudos de mecânica. Na mecânica de Galileu restou apenas um único movimento natural, aquele produzido pelo peso dos corpos, que fazia com que todo corpo se movimentasse na direção do centro da Terra. Nas palavras do discípulo de

Galileu, B. Cavalieri, citadas por KOYRÉ (1986, 368), havia uma nova explicação para a trajetória dos projéteis, proposta pelo seu mestre, Galileu¹⁶⁴:

*Digo seguidamente que se se considerar um móvel que fosse lançado por um projectante para um alvo qualquer e se não houvesse nenhuma outra virtude motriz que o puxasse para outra direcção, ele iria em linha reta para o lugar designado pelo projectante, movido unicamente em linha recta pela virtude nele imprimida: e dessa rectidão não é razoável que o móvel se afaste, pois não há outra virtude motriz que daí o desvie; assim, por exemplo, uma bala de canhão saída da boca da peça, se não possuísse nenhuma outra [virtude motriz] que a que lhe é imprimida pelo fogo, iria do ponto de tiro sempre a direito para o alvo situado no prolongamento do eixo do canhão; mas porque há um outro motor, a saber, a **gravidade interna** [o grifo é meu] da bala, segue-se que esta será forçada a afastar-se daquela rectidão para se aproximar do centro da Terra.*

Em 1638, quando Galileu publicou a sua última obra, a qual foi considerada a mais importante: *Discorsi e Dimostrazioni Matematiche intorno à Due Nuove Scienze* (Discursos e Demonstrações Matemáticas acerca de Duas Novas Ciências). Nesta época o seu autor já tinha 74 anos de idade e achava-se confinado havia cinco anos, desde a sua condenação pelo Santo Ofício em 1633. Neste trabalho, assim como em seu *Diálogo Concernente aos Dois Principais Sistemas de Mundo*, Galileu discutiu o movimento do projétil como um movimento *composto* de dois movimentos distintos: um *movimento uniforme*, horizontal, e o *movimento acelerado* ao longo da linha reta vertical, em direção ao centro da Terra. Porém, o *movimento uniforme* não seria causado por uma *inércia linear*, mas sim por uma *inércia circular*. Para COHEN (1967, 125), *a razão pela qual Galileu pensava em termos de inércia circular parece ter sido o desejo de explicar como, numa Terra em rotação, um corpo caindo continuará sempre a cair em direção descendente, exatamente como se a Terra estivesse em repouso*. Logo, o último movimento não se faz verdadeiramente sobre uma linha reta.

Para Galileu, um corpo qualquer, lançado ao longo de um plano horizontal, sem atrito, se movimentará indefinidamente ao longo deste plano, com um movimento uniforme e perpétuo. O que nos pode parecer uma afirmação de uma inércia linear, seria

¹⁶⁴ No texto foi mantida a tradução portuguesa, isto é, o português de Portugal.

transformada por Galileu em uma inércia circular. Para ele um plano horizontal seria aquele que não se eleva, isto é, não se afasta do centro da Terra, e nem deste centro se aproxima. O plano horizontal sobre o qual um corpo se movimentaria indefinidamente seria a própria superfície da Terra, esférica e sem atrito. Logo, a trajetória sobre o plano sem inclinação, horizontal, seria uma trajetória circular ao redor do centro da Terra. Para COHEN (1967, 128), *uma das razões pelas quais Galileu faria objeções ao princípio da inércia em uma forma newtoniana [linear], é que ele implica num universo infinito* [o grifo é meu]. *O movimento inercial proposto por Galileu, circular e uniforme, poderá coexistir com a concepção de universo finito e esférico, assim como explicaria o eterno movimento circular uniforme das estrelas no Firmamento*¹⁶⁵.

Nas *Duas Novas Ciências* Galileu se opôs aos seus antecessores, mecânicos e artilheiros, que decompunham a trajetória da bala em partes retilíneas e encurvadas. *Galileu suprimiu a parte retilínea da trajetória*¹⁶⁶. A bala do canhão saída da boca da

¹⁶⁵ O peso para Galileu não é causado pela atração da Terra sobre os corpos. O corpo possuía o seu peso em qualquer lugar que estivesse como algo que de fato lhe pertencia. *Como não poderiam existir corpos sem peso, não poderia existir um movimento reto e infinito*. Como podemos notar, enquanto na Física Aristotélica existiam muitos movimentos naturais, na Física proposta por Galileu restou apenas um movimento natural, aquele causado pela gravidade interna dos corpos.

Para *Cavalieri*, discípulo de Galileu, a gravidade era algo exteriorizado (KOYRÉ, 1986, 366) e não haveria distinção entre o movimento natural e violento. Logo, uma bala de canhão privada de peso, não submetida à força da gravidade e movendo-se unicamente sob a influência do fogo, seguiria do ponto de tiro ao alvo em linha reta, percorrendo espaços iguais em tempos iguais, desde que o meio não lhe faça qualquer resistência. Mas a bala privada de peso não poderia existir realmente, assim como a inércia linear.

Para *Toricelli*, também discípulo de Galileu, a gravidade estava nas figuras geométricas absolutamente da mesma maneira que nestas estão o centro, a superfície, o perímetro, a solidez (KOYRÉ, 1986, 376). Logo, para Torricelli a mecânica fazia parte da geometria e os raciocínios do mecânico não diferiam dos raciocínios do geômetra. Como o espaço geométrico é infinito, também poderia ser infinito o espaço da física, o espaço da mecânica. Para Torricelli, o mecânico-geômetra poderia imaginar um lugar fora dos confins do mundo, *além da esfera celeste*, a uma distância infinita da Terra. Neste local as *direções verticais, que apontam para o centro da Terra*, apontam para um ponto infinitamente distante, logo se tornam retas paralelas. Desta forma, neste local distante, um corpo abstrato que se move sobre uma superfície horizontal se moveria em linha reta. Para KOYRÉ (1986, 380), Torricelli substituiu o corpo físico e real por um corpo matemático e abstrato, não sendo assim o seu enunciado do princípio da inércia linear algo que se aplicasse ao mundo físico real.

¹⁶⁶ O que tinha sido proposto por Tartaglia em 1546 tornava a ser novamente proposto. Porém, agora a trajetória curva estava sustentada por uma nova ciência, a Física Moderna.

peça terá uma trajetória formada por uma única curva, um *arco de parábola*. Afirma Galileu na *Quarta Jornada das Duas Novas Ciências*, Teorema I – Proposição I, (1988, 246):

Um projétil que envolve um movimento composto por um movimento horizontal uniforme e por um movimento descendente naturalmente acelerado descreve em seu deslocamento uma linha semiparabólica.

DA PONTARIA DAS PEÇAS DE ARTILHARIA NA FÍSICA MODERNA

A gravidade impede que a bala se movimente em linha reta, ao longo da direção determinada pelo eixo da peça. A existência da tendência no movimento da bala de buscar o centro da Terra, faz com que para se ferir um alvo não baste dispor o eixo da arma na direção dele. A tendência de afastar-se da direção primitiva obriga o projétil a descrever uma curva para baixo, logo obriga o artilheiro dirigir o eixo da alma, linha reta BDEFN na figura 28, sempre por cima do alvo, a um ponto tanto mais elevado quanto maior for a distância que se pretende lançar a bala.

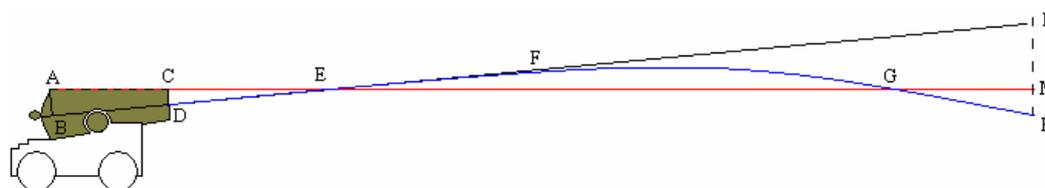


Figura 28. A mira feita pelo *raso do metal*.

A mira feita pelo *raso do metal*, linha de mira natural, a reta ACEGM da figura 28, como já foi visto, sempre será inclinada em relação ao eixo da alma, pois o raio da faixa alta da culatra, AB, tem maior dimensão que o raio do bocal, CD. A trajetória do tiro, a linha DEFNP, inicialmente se confunde com a linha de tiro, ou eixo da alma, BDEFN. A linha natural de mira intercepta a trajetória da bala no ponto E, a partir do qual o projétil descreverá uma trajetória por cima da linha de mira, até que, em virtude da ação da gravidade, o projétil passa a descender e corta novamente a linha de mira

natural no ponto G, denominado de *ponto em branco*, onde deverá estar o alvo. Logo, a mira pelo *raso do metal*, ou *mira natural*, é uma mira no *Ponto em Branco*.

Na *Pontaria de Nivel* a trajetória da bala estará sempre abaixo da linha de mira, paralela ao eixo da alma, figura 29. O alvo que será alcançado nunca esteve na linha de mira, o que desqualifica o ato de mirar.

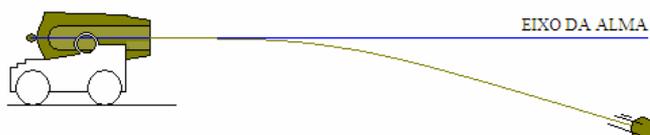


Figura 29: Na *Pontaria de Nivel* o alvo deverá estar sempre abaixo da linha de mira.

Um exemplo de tiro em que o alvo foi antecipadamente mirado é aquele no qual o alvo é um ponto que coincide com o *Ponto em Branco*, o que corresponde a dizer que o artilheiro aponta a peça pelo raso de metal. Neste caso, se o alvo estiver ao nível da jóia¹⁶⁷, como mostra a figura 28, a linha de mira natural será horizontal, e o *ângulo de tiro* igual ao *ângulo de mira natural*, o ângulo \hat{NEM} , formado pela interseção da reta ACEGM, linha de mira natural, com a reta BDEFN, eixo da alma.

Para atingir o alvo colocado além ou aquém do *Ponto em Branco*, deve-se dirigir a linha de mira natural a um ponto acima ou abaixo do ponto em branco, respectivamente. O aumento da inclinação¹⁶⁸ da linha de mira natural acima do horizonte permite que se aumente o alcance da bala, além do *Ponto em Branco*, até a inclinação máxima de 45°.

O artilheiro, ao apontar a sua boca de fogo para um alvo, não pode ignorar a trajetória da bala, assim como não poderá ignorar o alcance do seu tiro. Caso contrário,

¹⁶⁷ Veja a nota de rodapé 35.

¹⁶⁸ As causas que podem determinar uma variação de elevação são várias: diferença de altitude entre o canhão e o alvo; vento atmosférico, translação do alvo; translação da plataforma; temperatura da pólvora; inclinação dos munhões; variação da densidade do ar; rotação da Terra (CARVALHO, 1920). A complexidade da determinação da pontaria foi ignorada até o início do século XVIII, fato que certamente contribuía para a ineficiência da Artilharia.

o tiro poderá ser desperdiçado, fazendo com que a bala caia em um ponto aquém ou além do alvo.

DOS ALCANCES DAS PEÇAS DE ARTILHARIA

A falta de padronização dos equipamentos empregados na artilharia fazia com que durante o uso das bocas de fogo não se conseguissem resultados idênticos para condições iniciais aparentemente idênticas. As condições em que se dava cada tiro eram únicas, logo não se conseguia generalizar resultados, a partir das observações, e estabelecer regras confiáveis. Cada tiro era único. Por exemplo, o alcance do tiro de uma determinada espécie de arma não era previsível.

Ao escrever sobre o alcance de um tiro, FORTES (1729, 478) afirmou:

*Não se pode facilmente determinar o que alcançam as peças de Artilharia pelas suas pontarias, por ser coisa, que **não pode ter demonstração**¹⁶⁹ [o grifo é meu]; e só se tem tentado averiguar com várias experiências, das quais não resultou certeza alguma; antes atirando vários Artilheiros com peças de mesmo gênero, e espécie, e ainda com a mesma pólvora, se achou, que os alcances eram todos diferentes, alcançando, umas mais, e outras menos, o que poderia suceder por serem umas peças mais ricas de metal, que outras, por estar mais calcada a pólvora de uma, ou por ter maior elevação uma que a outra; porque a que tem maior elevação lança bala mais longe do que a que tem menor, e dos **45 graus para cima tornam a ir enfraquecendo os tiros; e assim não há regra certa** [o grifo é meu] nesta*

¹⁶⁹ A determinação do alcance de um tiro é tratada por Fortes como algo imprevisível, não admitindo demonstração [experimental]. Em 1638, Galileu fez a demonstração teórica do cálculo do alcance, a qual deveria ser do conhecimento de Fortes, considerando a sua excelente formação teórica. Aos 12 anos, seu pai, um nobre erudito francês, que vivia em Lisboa, onde Fortes nasceu, o matriculou no Colégio Imperial de Madri. Na Espanha, na Universidade de Alcalá, Fortes se formou em Filosofia. Os seus estudos continuaram em Paris, onde se dedicou à **Filosofia Moderna e Experimental**, com aplicação à matemática. Concorreu à Cadeira de Filosofia na Universidade de Siena, enfrentando um candidato francês e outro navarro. Logrou ser o escolhido, regendo a cadeira durante 6 anos. No final do século XVII regressou a Portugal, onde serviu de 1695 a 1701, como professor de Matemática na Aula Militar de Fortificação. Em 1720, foi nomeado engenheiro-mor do reino (TAVARES, 2000, 193). A formação de Fortes, reconhecido como um dos fundadores da engenharia portuguesa, praticamente impede que se conclua que ignorava a obra de Galileu. A palavra *demonstração*, como está citada no seu texto, deveria ser considerada no sentido de *demonstração experimental*. Mas, no prosseguimento do texto, não fica claro se este seria o sentido que Fortes desejou dar à palavra.

matéria, e nos Autores poderá ver o curioso a grande variedade de opiniões sobre os alcances das peças.

No texto citado, Fortes em 1729 apresenta o tiro como algo imprevisível. O aumento do alcance do tiro, à medida que se aumenta a inclinação do eixo do canhão, até que seja máximo quando a arma está elevada de 45°, é informado ao leitor como um fato empírico que, como o alcance, não admitia regra¹⁷⁰. O autor do *Engenheiro Português* escreve como se ignorasse que, no início do século XVII, Galileu já tinha feito a demonstração matemática do alcance dos lançamentos oblíquos. Nas *Duas Novas Ciências*, na Quarta Jornada, onde Galileu apresenta suas idéias através de um diálogo entre três personagens¹⁷¹, um deles, *Sagredo*, afirma (GALILEI, 1988, 274):

*A força das demonstrações necessárias, que só as Matemáticas possuem, é maravilhosa e reconfortante. Já sabia, pela fé nos relatos dos artilheiros, que de todos os tiros de trajetória curva de artilharia, ou de morteiros, o de máximo alcance, ou seja, aquele que consegue lançar a bala a maior distância, é obtido na elevação de 45 graus ou, como dizem eles, no sexto ponto do esquadro. Porém, entender a causa deste fato supera infinitamente a simples informação recebida pelos relatos de outros ou obtida de uma experiência muitas vezes repetida.*¹⁷²

Os artilheiros descobriram experimentalmente que o alcance máximo no lançamento de um projétil se daria quando o eixo da peça de artilharia estivesse elevado

¹⁷⁰ A afirmação de que não há *regra* que relacione o alcance com o ângulo de elevação da peça, equivalia a Fortes afirmar que desconhecia demonstrações teóricas sobre o fato. Tal afirmação era um atestado de ignorância sobre a obra de Galileu, ou uma simulação de ignorância, a fim de proteger sua obra da censura inquisitorial. *O Engenheiro Português* foi analisado por diversos censores, sendo alguns deles pessoas de reconhecido saber na época, como: João Massé (engenheiro militar); o Reverendo Padre João Baptista Carbone (matemático). A obra foi elogiada por Massé e Carbone, assim como pelos religiosos do Santo Ofício, os quais concluíram que nada acharam no texto que se opusesse aos bons costumes, ou que contradissesse os *dogmas cristãos*.

¹⁷¹ Os três interlocutores do *Diálogo* não são personagens inteiramente fictícios. Na verdade, dois deles foram amigos íntimos de Galileu: Filipe *Salviati* (1583-1614) e Giovanfrancesco *Sagredo* (1571-1620). *O terceiro interlocutor, Simplicio, representava um opositor às idéias de Galileu, o qual sempre se valia de argumentos aristotélicos.* Nos diálogos *Salviati* representa o próprio Galileu e *Sagredo* representa um homem instruído e prático (GALILEI, 1988, 98).

¹⁷² O ensino que apenas relata a experiência, como regras práticas, é o saber transmitido no texto do *Engenheiro Português*, de Azevedo Fortes, assim como no *Exame de Artilheiros*, de Alpoim.

de 45° acima do horizonte. No entanto, Galileu, através de raciocínio demonstrativo, chegou ao mesmo resultado¹⁷³. Galileu não demonstrou apenas uma antiga experiência dos artilheiros, mas foi mais longe, demonstrando o que, talvez, até então, não tinha sido demonstrado pela experiência, como afirma *Salviati* (GALILEI, 1988, 274):

...o Autor [Galileu] nos demonstra o que, talvez, não foi observado pela experiência¹⁷⁴, a saber, que, entre todos os disparos, são iguais aqueles, cuja elevação é superior ou inferior numa mesma quantidade ao ângulo de 45 graus, de modo que os projéteis disparados a partir da horizontal à mesma distância e,

¹⁷³ Nas suas demonstrações, durante a terceira e quarta jornada, Galileu se comporta como um geômetra, como de fato gostava de ser reconhecido. Na terceira jornada, são apresentadas geometricamente as teorias do movimento uniforme e do movimento uniformemente acelerado, aplicando-as ao estudo da queda dos corpos. Na quarta jornada, aplica as leis geométricas do movimento ao estudo do movimento dos projéteis, como composto de um movimento uniforme na horizontal, independente de um movimento uniformemente acelerado na vertical. As demonstrações geométricas de Galileu são de difícil compreensão para um leitor moderno, acostumado com demonstrações algébricas. A seguir, apresento uma demonstração menos árida do alcance máximo, apenas como ilustração. Para tal, considere um projétil lançado com uma velocidade v_o , elevada de um ângulo α , animado na horizontal com um movimento uniforme de velocidade $v_o \cos \alpha$, e na vertical, de um movimento uniformemente variado, cuja velocidade inicial seria $v_o \sin \alpha$. Na ausência de resistências ao movimento, como a oferecida pela atmosfera terrestre, o tempo de ascensão do projétil pode ser determinado:

$$v_y = v_{oy} - g \cdot t$$

Onde: $v_{oy} = v_o \sin \alpha$. A componente vertical da velocidade é nula no ponto mais alto da trajetória. Logo, sendo $v_y = 0$ e a aceleração da gravidade g , teremos como valor do tempo ascensão do projétil:

$$t = \frac{v_o \sin \alpha}{g}$$

Considerando o que foi proposto por Galileu para o lançamento oblíquo, a independência entre os movimentos vertical e horizontal, o alcance, A , será determinado pelo movimento horizontal que perdura enquanto o projétil estiver no ar. Considerando que o projétil retorna ao mesmo plano horizontal em que foi lançado, o tempo que o projétil permanece no ar será o dobro do tempo de subida, que determinamos anteriormente. Logo, para o valor do alcance teremos:

$$A = v_{ox} \cdot 2 \cdot (t_{subida})$$

$$A = v_o \cos \alpha \cdot 2 \cdot \left(\frac{v_o \sin \alpha}{g} \right)$$

$$A = \frac{v_o^2}{g} \cdot 2 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$A = \frac{v_o^2}{g} \cdot \sin(2\alpha)$$

O alcance será *máximo* quando $\sin(2\alpha)$ tem o valor máximo, a unidade, que corresponde a $2\alpha = 90^\circ$. Logo, o alcance será máximo quando α , o ângulo de elevação do tiro for igual a 45°. Também se pode dizer que

o alcance máximo é igual a $\frac{v_o^2}{g}$.

¹⁷⁴ Como veremos a seguir, a conclusão de Galileu está contida no trabalho de Alpoim, *O Exame de Artilheiros*, impresso em 1744, como um fato empírico. Estaria Alpoim também simulando ignorância sobre a obra de Galileu, como me parece que fez o seu mestre, Fortes, para também proteger sua obra da censura inquisitorial?

*do mesmo modo, serão iguais os tiros de oito e de quatro pontos respectivamente, de nove e de três, etc.*¹⁷⁵

Nas *Duas Novas Ciências*, Quarta Jornada, Teorema V – Proposição VIII, Galileu escreve a afirmação, à qual lhe segue a demonstração:

As amplitudes das parábolas [alcance] descritas pelos projéteis efetuados com um mesmo ímpeto e disparados segundo elevações menores ou maiores numa mesma quantidade que o ângulo de 45 graus são iguais entre si.

A afirmação de que se teria um mesmo alcance em tiros igualmente afastados da elevação de 45 graus não se encontra no *Engenheiro Português*. O discípulo de Fortes, José Fernandes Pinto Alpoim, não ignorou tal fato, apresentando-o no seu trabalho, *Exame de Artilheiros*, publicado em 1744. Porém, Alpoim apresenta-o como resultado da experiência, nada demonstrando matematicamente (ALPOIM, 1744, 157):

O tiro feito com elevação de quarenta e cinco graus alcança o dobro do tiro feito com quinze graus: os tiros igualmente distantes de quarenta e cinco graus, são iguais, como o tiro feito por trinta e cinco graus alcança o mesmo que o tiro feito com cinqüenta e cinco graus porque de trinta e cinco graus a quarenta e cinco graus vão dez, e de cinqüenta e cinco graus a quarenta e cinco graus vão os mesmos dez graus de diferença, porque são igualmente distantes de quarenta e cinco graus.

Como podemos notar, Alpoim expõe no seu *Exame de Artilheiros*, como regras práticas, resultados que já tinham sido demonstrados pela Física Moderna. Como já foi visto anteriormente, o texto de Alpoim, escrito na forma de perguntas e respostas, tinha por objetivo adestrar os novos artilheiros. No *Exame de Artilheiros*, como no *Engenheiro Português*, não se fez uso de demonstrações das regras que se ensinavam. Certamente as demonstrações implicariam na necessidade de citar o seu verdadeiro autor, Galileu¹⁷⁶. Por exemplo, sobre o alcance máximo de uma peça, Alpoim apenas

¹⁷⁵ O ângulo de 45° correspondia ao sexto ponto no quadrante utilizado pelos artilheiros.

¹⁷⁶ O fato de Alpoim não ter citado Galileu, como autor da demonstração da afirmação a que se refere, pode ter ocorrido por duas razões: o autor de fato ignorava a obra de Galileu, o que não era impossível de

informou que este poderia ser obtido medindo o alcance dos tiros a 15 graus, o qual era igual à metade do alcance máximo¹⁷⁷.

O ERRO DE ALPOIM

Na opinião do engenheiro militar ALPOIM (1744, 196), o alcance máximo nas peças de artilharia, com o mesmo calibre, será tão maior quanto maior for o comprimento da peça. Para justificar a sua conclusão, dá a seguinte explicação da balística interna:

...a força elástica da pólvora inflamada tem um tempo de se comunicar à bala o que não sucede nas peças curtas, porque mais depressa se move a bala, e por consequência não tem tempo de receber todo o impulso da pólvora.

Como podemos notar, para Alpoim haveria um intervalo de tempo mínimo e necessário para que a pólvora desse à bala todo o impulso que seria capaz. No entanto, o que de fato existe é um deslocamento mínimo, e não um tempo mínimo. A pólvora negra, segundo nos informa GUILMARTIN (1981, 5), que era o propelente utilizado nos canhões do século XVIII, tem uma maneira própria de queimar, dando a uma bala

ter ocorrido em Portugal, considerando que Galileu era um autor condenado pelo Santo Ofício desde 1633, e Alpoim não teve uma formação no exterior, como se verificou na biografia de Fortes; ou o autor pode ter sido omissor por conveniência, considerando que toda obra redigida, antes de ser impressa, deveria ser aprovada pela tríplice censura: a episcopal, a inquisitorial, e a temporal. Apesar de os censores terem permitido a impressão do *Exame de Artilheiros* em 1744, Lygia da Fonseca Fernandes da Cunha nos informou no prefácio que escreveu para a edição fac-similar da obra de Alpoim (Biblioteca Reprográfica Xérox, 1987) que o livro teve embargada a sua circulação por uma razão que hoje poderia ser considerada frívola: a Carta Régia de 15 de julho de 1744 determinou que fosse recolhido o *Exame de Artilheiros*, sob a alegação de que o autor não respeitou a pragmática dos tratamentos devidos às personalidades citadas no texto, que no caso se referia ao tratamento dado ao Governador e Capitão General Gomes Freire de Andrade. No entanto, a despeito da Ordem Régia, muitos exemplares circularam. Tal fato demonstra que a Igreja, ainda na primeira metade do século XVIII, mantinha uma forte vigilância sobre o que se publicava, mas já não possuía o controle que teve no passado sobre as obras que circulavam em Portugal.

¹⁷⁷ Considerando que o alcance de um tiro na ausência de resistências oferecidas pelo ar é dado por:

$$A = \frac{v_o^2}{g} \cdot \text{sen}(2\alpha)$$

Como para $\alpha = 15^\circ$: $\text{sen}(2\alpha) = \text{sen} 30^\circ = 0,5$. Da mesma forma, para $\alpha = 45^\circ$: $\text{sen}(2\alpha) = \text{sen} 90^\circ = 1$. De onde se conclui que o alcance da bala lançada com 15 graus de elevação tem a metade do alcance máximo, que ocorre quando a elevação é de 45 graus.

de ferro fundido 80% da sua velocidade final após a bala ter tido um deslocamento total no interior da alma igual a 12 vezes o diâmetro interno da peça¹⁷⁸. Após um deslocamento de 18 calibres (18 vezes o diâmetro interno) a velocidade da bala já é a máxima que a carga de pólvora poderá impor. Logo, qualquer comprimento adicional de tubo-alma, além de 18 calibres, não acarretará uma maior velocidade da bala na boca da arma e, conseqüentemente, nenhum aumento no alcance do tiro¹⁷⁹. Como podemos notar, Alpoim errou ao afirmar que quanto maior o comprimento da peça de artilharia maior será o seu alcance.

O TIRO EFICIENTE

Na artilharia lisa era impossível acertar um alvo a longa distância com precisão. Não havia um controle efetivo sobre a velocidade final que a bala teria na boca do canhão. Não se tinha controle sobre a balística interna da arma: as cargas da peça não se davam sob condições idênticas, assim como era impossível controlar a interação da bala com as paredes da alma da peça, que geravam na bala um movimento de rotação. A bala esférica, lançada na atmosfera, com movimentos de rotação e translação, estaria submetida a diferentes pressões atmosféricas nos diversos pontos da sua superfície, geradas pelo movimento da massa de ar que giraria ao seu redor, arrastada pela superfície da bala. A interação da atmosfera com a bala, que transladava e rodava com velocidades imprevisíveis, era mais um dos fatores que tornavam os tiros de longo alcance imprevisíveis. Os *tiros de longo alcance deveriam ser evitados quando se utilizavam balas não explosivas*. Mas, as balas não deveriam apenas alcançar seus alvos, elas deveriam ferir seus alvos com eficiência. Logo, assim como *o alcance máximo de uma arma não tinha utilidade prática na artilharia lisa*, um tiro que não produzisse um forte impacto da bala contra seu alvo também deveria ser evitado.

¹⁷⁸ Um aprofundamento do estudo de balística interna está fora do escopo desta tese. Porém, para o leitor que deseja obter um estudo mais detalhado sobre o tema, GUILMARTIN (1981,37) sugere o estudo do que ainda considera fundamental para o entendimento do tema: BLACKWOOD, J. D., e BOWDEN, F. P. *The Initiation, Burning and Thermal Decomposition of Gunpowder, Proceedings of the Royal Society. Series A, Mathematical and Physical Sciences*, nº 114, v. CCXII (8 de julho de 1952).

¹⁷⁹ O historiador naval GUILMARTIN (1981, 5) informa que diversos historiadores supõem erradamente que quanto mais longo o canhão maior será o alcance dos seus tiros. Esta conclusão somente é verdadeira na moderna artilharia raiada, a qual somente surgiu em meados do século XIX.

O fascínio pelo alcance máximo é uma preocupação moderna, após o meado do século XIX, quando surge a artilharia raiada (GUILMARTIN, 1981, 5). Uma experiência que demonstra a ineficiência da antiga artilharia de alma lisa em tiros de longo alcance é descrita por FORTES (1729, 449-452) ao descrever uma batalha em Albuquerque, na última guerra que tinha participado contra os espanhóis:

O general Conde de Galveas, querendo ganhar o arrabalde, mandou marchar três Regimentos para esta função, os quais receberam uma poderosa descarga dos inimigos. Aos que estavam de fora pareceu que a metade dos soldados daqueles Regimentos ficou ali mortos, ou feridos. Porém, depois se soube que os mortos só foram quatorze e houve poucos feridos.

Para Fortes tal fato demonstra que *com as armas de fogo se atira longe, e sem pontaria certa; e assim a maior parte das balas não faz efeito algum.*

Considerando a baixa eficiência dos tiros de longo alcance, conclui-se que o artilheiro deveria conhecer a distância em que sua arma seria capaz de fazer a bala bater no alvo e com força suficiente para lhe causar dano. Caso contrário, os tiros se transformariam em desperdício de pólvora e munição. Qual seria essa distância? Uma pergunta de grande importância, inclusive considerando o escopo deste trabalho. Para respondê-la, vamos analisar alguns dados fornecidos no início do século XVIII por Manoel Azevedo Fortes e José Fernandes Pinto Alpoim, cujas obras orientavam os artilheiros portugueses nesta época¹⁸⁰.

No *Exame de Artilheiros* são informados alguns resultados *experimentais*, organizados na tabela 12, sobre os alcances máximos de alguns tipos de peças, assim como os alcances das mesmas armas quando estão *niveladas* (ALPOIM, 1744, 158):

¹⁸⁰ Para facilitar o estudo, os resultados colhidos nos textos originais foram organizados em tabelas, onde acrescentei a informação sobre a fração que o alcance obtido é do alcance máximo.

<i>Calibre da Peça (libras)</i>	<i>Alcance Máximo (braças)</i>	<i>Peça nivelada (braças)</i>
33	2250	225,5 (10,0% $A_{máx}$)
24	2250	225,5 (10,0% $A_{máx}$)
16	3000	300 (10,0% $A_{máx}$)
12	1875	168,75 (11,1% $A_{máx}$)
8	1875	150 (12,5% $A_{máx}$)
4	1125	112,5 (10,0% $A_{máx}$)
2	552,5	55,25 (10,0% $A_{máx}$)

Tabela 12: *O Alcance de peças de diferentes calibres, segundo Alpoim.*

A análise dos valores nos permite concluir que para Alpoim o alcance da peça com o eixo da alma nivelado era aproximadamente 10% do alcance máximo.

O alcance de diferentes peças, organizados na tabela 13, também foi informado por FORTES (1729, 477). Os valores de alcance foram obtidos na pesquisa que Fortes fez às obras de diversos autores. Como os valores eram discordantes, preferiu considerar valores intermediários:

<i>A Peça</i>	<i>Atirando pelo Nível (passos)</i>	<i>Atirando pelo Ponto em Branco (passos)</i>	<i>Alcance Máximo (passos)</i>
Falconete ou Oitavo de Colubrina	280 (8,4% $A_{máx}$)	560 (16% $A_{máx}$)	3320
Sagre	370 (8,4% $A_{máx}$)	735 (17% $A_{máx}$)	4360
Meia Colubrina inteira	620 (8,2% $A_{máx}$)	1200 (16% $A_{máx}$)	7500
Oitavo de Canhão	220 (6,1% $A_{máx}$)	640 (18% $A_{máx}$)	3600
Quarto de Canhão	375 (8,4% $A_{máx}$)	750 (17% $A_{máx}$)	4480
Meio Canhão	450 (8,0% $A_{máx}$)	900 (16% $A_{máx}$)	5600
Canhão Inteiro ¹⁸¹	500 (6,3% $A_{máx}$)	1000 (13% $A_{máx}$)	7990

Tabela 13: O Alcance de peças de diferentes calibres, segundo Fortes.

Com os dados fornecidos por Fortes concluímos que, com a peça atirando pelo nível, o alcance seria de aproximadamente 8% do alcance máximo, um resultado inferior ao fornecido por Alpoim. Com a peça atirando pelo *Ponto em Branco* o alcance

¹⁸¹ No texto da obra consultada (Fortes, 1729), de onde foram retirados os dados da tabela 13, os alcances do Canhão Inteiro são: 1990 passos para o alcance máximo e 100 passos para o alcance com o artilheiro mirando no *Ponto em Branco*. Entretanto, os valores que coloquei na tabela não correspondem aos existentes no texto, porque os considero incoerentes com os demais dados da tabela. Como tentativa de corrigir um possível erro grosseiro do autor, ou do editor, fiz a substituição de 1990 por 7990, e 100 por 1000, considerando, por hipótese, que tenha ocorrido um erro de grafia. Mas, mesmo assim, os novos valores, que foram colocados em substituição aos antigos, considerados errados, ainda não são razoáveis, como deixa evidente o valor de 13% para o percentual do alcance atirando pelo *Ponto em Branco* em relação ao alcance máximo. O percentual deveria ser próximo de 17%, para que estivesse em acordo com os demais. Logo, a última linha da tabela 13 será desconsiderada em minhas análises.

seria de 17% do alcance máximo¹⁸². Para Fortes (1729), os dados que forneceu são os que mais chegam próximos da verdade, e acrescenta que, considerando a sua experiência, um canhão comum, atirando dentro das pontarias, teria um alcance entre 700 e 800 passos (260 e 298 braças).

No estudo sobre as fortificações portuguesas de Salvador, quando cabeça do Brasil, OLIVEIRA (2004, 30) forneceu o alcance de diversas peças de artilharia, os quais, segundo informa, foram obtidos na obra de Azevedo Fortes e estão organizados na tabela 14.

Como Fortes nos previne, os valores sobre os alcances diferem conforme o autor. No *Engenheiro Português*, tomo dois, Fortes se refere aos autores franceses, como Surirey de Saint Remy, que afirmou que Monsieur du Mets, Mestre de Campo dos Exércitos do rei da França, ao experimentar os alcances das peças que mais ordinariamente serviam aos exércitos, que eram as de 24 libras de bala, as de 16, as de 12, as de 8, e as de 4, obteve os valores da tabela 15.

¹⁸² Note bem, $\frac{A}{A_{\max}} = \text{sen}(2\alpha)$ é a fração que nos fornece o percentual em que o alcance é do alcance máximo, $A_{\max} = \frac{v_o^2}{g}$. Quando a peça está apontando para o Ponto em Branco estará com seu eixo levemente inclinado para cima, e o seu alcance A será praticamente a distância do Ponto em Branco até a peça. Considerando que o eixo está inclinado de 5°, teremos $\frac{A}{A_{\max}} = \text{sen}(10^\circ) = 0,17 = 17\%$, o que corresponde praticamente aos valores tabelados por Fortes. Mas, considerando que os tiros ocorrem na atmosfera, e não no vácuo, um alcance igual a 17% do alcance máximo deverá ocorrer com o eixo da peça com uma inclinação levemente superior a 5 graus. Afirmou GALILEU (1988, 256) que nos tiros de morteiro com pouca carga os projéteis seguem com exatidão as trajetórias parabólicas, confirmando os alcances tabelados. Porém, nos tiros que são lançados com grande velocidade por um mosquete ou peça de artilharia, devido à resistência do ar ocorrerá deformação na sua trajetória. Como se pode notar, Galileu considerava o arco de parábola a trajetória de um movimento idealizado, no qual o corpo em movimento não sofreria, por parte do ar, uma resistência ao seu movimento.

<i>A Peça</i>	<i>Calibre (arráteis)</i>	<i>Atirando pelo Nível (braças)</i>	<i>Atirando pelo Ponto em Branco (braças)</i>	<i>Alcance Máximo (braças)</i>
Falconete ou Oitavo de Colubrina	2,5	95 (8,6% A _{máx})	191 (17% A _{máx})	1106
Sagre ou ¼ de Colubrina	5	116 (8,3% A _{máx})	233 (17% A _{máx})	1392
Meia Colubrina inteira	10	150 (8,4% A _{máx})	300 (17% A _{máx})	1791
Oitavo de Canhão	6 (ferro) 9 (chumbo)	-----	-----	-----
Quarto de Canhão	12	93 (6,2% A _{máx})	250 (17% A _{máx})	1493
Meio Canhão	24	141 (8,3% A _{máx})	283 (17% A _{máx})	1690
Canhão Inteiro	40	176 (8,8% A _{máx})	333 (17% A _{máx})	1989

Tabela 14: Alcance Máximo de peças de diferentes calibres, segundo Fortes, segundo OLIVEIRA (2004,30).

<i>Calibre da Peça (libras)</i>	<i>Alcance Máximo (braças)</i>	<i>Distância ao Ponto em Branco (braças)</i>
24	2025	344 (17% A _{máx})
16	1818	309 (17% A _{máx})
12	1683	286 (17% A _{máx})
8	1494	254 (17% A _{máx})
4	1368	233 (17% A _{máx})

Tabela 15: Alcance Máximo de peças de diferentes calibres, segundo Fortes, obtidos nas obras dos autores franceses, como a de Surivey de Saint Remy.

Os dados fornecidos pelos autores franceses se assemelham aos de Fortes, pois para ambos a distância do ponto em branco é 17% do alcance máximo da peça. Para canhões de calibre 24, deveremos considerar que essas peças teriam o Ponto em Branco a uma distância próxima de trezentas braças. Porém, para FORTES (1729), não há certeza para os valores fornecidos pelos diversos autores. Mesmo que uma mesma peça fosse igualmente carregada e apontada, os alcances obtidos em diferentes tiros não coincidiam. Os tiros muitas vezes tinham razões para serem avessos e de pouco efeito, como afirmam Fortes (1729) e Alpoim (1744): munhões desalinhados; peça *ladeada*; desigualdade das rodas; uma pedra sob uma das rodas no momento do tiro; plano do leito da Artilharia não nivelado; uma das munhoneiras mais larga que a outra; a bala menor do que pede o calibre da peça; munhões mais chegados à parte da culatra, fazendo a peça cabecear no momento do tiro. Para ALPOIM (1744, 159), tal imprevisibilidade torna as tabelas de alcance na prática da Artilharia de *nenhuma utilidade*:

(Pergunta 514) Por que não tratamos dos mais alcances? Porque senão sabem pela experiência, e as taboadas [tabuadas] dos Autores são falsas, não só pelos seus fundamentos¹⁸³ [o grifo é meu], mas ainda pelas infinitas mudanças, que se acham nas peças, que não dão lugar a averiguar a verdade, e me parecem semelhantes taboadas escuzadíssimas, por não servirem mais, do que para mostrar a engenhosa invenção de seus Autores [o grifo é meu], e na prática não tem utilidade alguma. Os que laboram com artilharia conhecem esta verdade.

Os Artilheiros, na opinião de Alpoim, conheciam bem esta verdade, pois *os cálculos de alcance não eram confirmados pela experiência*. Logo, os novos Artilheiros deveriam seguir mais o que dizem aqueles que têm a experiência no uso de determinada peça, pois *vale mais um pouco de uso, e experiência de Artilheiro, que sabe, do que todas quantas esquadras há* (ALPOIM, 1744, 159). No uso dos canhões, aconselha ALPOIM (1744, 170) aos seus discípulos, a boa distância para que a bala possa ferir o alvo seria de **135 a 144 braças** (297 a 317 metros), e diz que *as balas vão com a maior*

¹⁸³ Neste ponto Alpoim se apresenta como um homem prático, descrente dos fundamentos teóricos que calculavam os alcances dos tiros, mas não demonstra os desconhecer. Ao negar os fundamentos utilizados no cálculo do alcance estaria Alpoim negando Galileu, e a sua Física Moderna, ou apenas apresentando a complexidade de um tiro como algo que o afastava do tiro idealizado por Galileu?

velocidade possível até 630, ou 720 braças, e daqui para diante vai a bala diminuindo a sua força. Com tal afirmação Alpoim nos surpreende, pois descreve o movimento da bala de uma forma que nos faz lembrar a Física Aristotélica, sendo a primeira parte da trajetória, praticamente retilínea, onde a *velocidade permanece constante*. Continua ALPOIM (1744, 198): *a bala recebe o movimento da pólvora inflamada, e o não perde* [o grifo é meu], *sem o comunicar, e como no princípio* [o grifo é meu] *do seu movimento, ainda não tem comunicado: logo a peça mais perto do alvo despede a bala com mais violência, e por conseqüência fará um maior dano.*

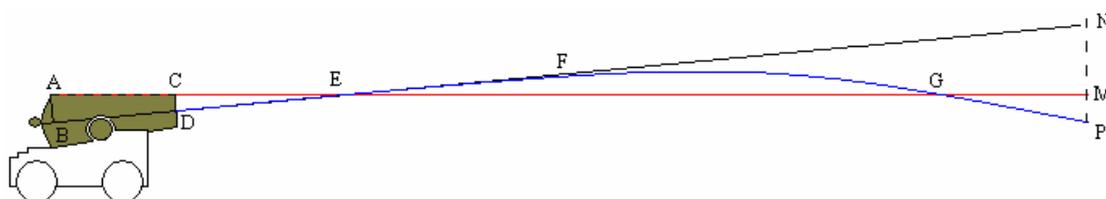


Figura 30: No trecho inicial da trajetória, a curva DEF é considerada *tensa*, pois se confunde com um segmento de reta.

Na figura 30, que representa a trajetória da bala, o trecho DEF praticamente se confunde com a reta DEFN. Neste trecho se diz que a trajetória da bala é *tensa*, e certamente é a esta parte da trajetória que Alpoim se referiu anteriormente. Portanto, o alvo que se deseja *ferir*, segundo Alpoim, deve ser colocado dentro da trajetória tensa da bala.

A distância ao canhão que Alpoim sugeriu estar o alvo no momento do tiro, de 135 de 144 braças, pode nos auxiliar a concluir a distância a que deveria estar o alvo, considerando os diferentes tipos de bocas de fogo. Para Fortes, como já foi dito, a trajetória das balas lançadas pelos canhões normalmente tinha o seu ponto em branco localizado a uma distância da arma entre 260 e 298 braças (572 a 656 metros). Como diversas causas aleatórias interferem sobre os tiros, fazendo com que haja uma dispersão nos valores do alcance, poderemos sugerir o valor médio, **279 braças** (614 metros), como o valor mais provável para a distância do ponto em branco da trajetória, o ponto G na figura 30, até o canhão. Na opinião de Alpoim, a maior distância da peça ao alvo no momento do tiro, para que a bala possa bater no alvo e fazer o maior dano, deveria ter um valor entre 135 e 144 braças, cujo valor médio é **140 braças**.

Comparando o valor médio das distâncias do ponto em branco, segundo os dados de Fortes, com o valor sugerido por Alpoim, como a maior distância que deve estar o alvo no momento do tiro, concluímos que *a maior distância que deve separar a boca de fogo do alvo no momento do tiro tem um valor próximo da metade da distância do ponto em branco*. Por exemplo, considerando um Canhão Inteiro capaz de atirar num ponto em branco localizado a 333 braças, o tiro deveria ser dado contra um alvo localizado a uma distância cujo valor é próximo de 167 braças. Caso se aplique esta conclusão, como uma regra, às principais armas utilizadas em Portugal no início do século XVIII, relacionadas por Oliveira (2004), teremos os valores organizados na tabela 16.

<i>A Peça</i>	<i>Atirando pelo Ponto em Branco (braças)</i>	<i>Distância sugerida do alvo à peça no momento do tiro (braças)</i>
Falconete ou Oitavo de Colubrina	191	96
Sagre ou $\frac{1}{4}$ de Colubrina	233	117
Meia Colubrina inteira	300	150
Quarto de Canhão	250	125
Meio Canhão	283	142
Canhão Inteiro	333	167

Tabela 16: *A maior distância da peça ao alvo no momento do tiro, para que a bala possa bater no alvo e fazer o maior dano, considerando os dados fornecidos por OLIVEIRA (2004).*

Da mesma forma, se aplicamos o resultado anterior aos principais calibres de canhões que eram utilizados na França, teremos os dados organizados na tabela 17.

<i>Calibre da Peça</i> <i>(libras)</i>	<i>Distância ao Ponto em</i> <i>Branco</i> <i>(braças)</i>	<i>Distância sugerida do</i> <i>alvo à peça no momento</i> <i>do tiro</i> <i>(braças)</i>
24	344	172
16	309	155
12	286	143
8	254	127
4	233	117

Tabela 17: A maior distância da peça ao alvo no momento do tiro, para que a bala possa bater no alvo e fazer o maior dano, considerando as principais peças utilizadas na França.

Como podemos notar, as peças de artilharia utilizadas no início do século XVIII tinham um raio de ação eficiente que não superava em muito a distância de **150 braças**. Com esta conclusão, posso voltar à análise que fazia da capacidade que tinham as fortalezas de Santa Cruz e de São João, no início do século XVIII, quando defendiam a entrada da baía de Guanabara.

A DEFESA DA ENTRADA DA BAÍA DE GUANABARA

A análise da eficiência das fortalezas que defendiam a entrada da barra na baía de Guanabara no início do século XVIII poderá agora ser concluída. Para dar melhor sustentação às argumentações, vou avançar um pouco no tempo, até meados do século XVIII.

No ano de 1750 foi elaborado, sob a influência da rainha da Espanha, irmã de D. João V, rei de Portugal, a quem D. José sucedeu no trono, o Tratado de Madri, que demarcava as fronteiras entre o Brasil e as colônias espanholas. O tratado, que foi negociado pelo grande ministro Alexandre de Gusmão, desagradava os principais personagens da Corte espanhola¹⁸⁴. Em 1762 houve uma breve guerra entre Portugal e

¹⁸⁴ O rei de Portugal D. José I e o seu ministro Sebastião José de Carvalho e Melo, mais tarde conde de Oeiras e marquês de Pombal, mantinham-se atentos ao fato. O ministro mantinha informado Gomes

Espanha que obrigou o marquês de Pombal a fazer uma reforma no despreparado exército português. Para realizar tal reforma, Pombal segue o conselho da Inglaterra e contrata o conde Lippe para ser o comandante chefe do exército. Ao comando de Lippe, que era formado na escola militar prussiana de Frederico II, uma das melhores na época, outros oficiais estrangeiros se unem no esforço de reforma: o coronel alemão João Henrique Böhm, o sueco Jacques Funck, e o capitão napolitano João Rossi. Em 1767, como persistiam os conflitos no sul do Brasil, Portugal resolveu agir com mais vigor, enviando três regimentos para o Rio de Janeiro: o de Moura, o de Extremoz, e o de Bragança. Para o comando dessas tropas seguia para o Brasil o general Böhm, acompanhado de outros oficiais escolhidos pelo reconhecido valor: o coronel José Custódio de Faria, o coronel Funck, o capitão Rossi.

Quando Böhm chegou ao Rio de Janeiro ficou impressionado com o estado precário em que se encontravam as fortificações. Apesar das duas invasões francesas ocorridas havia pouco mais de meio século, *quase nada se fez para melhorar o sistema de defesa da cidade* (MAGALHÃES, 1948, 7). Certamente Böhm, ao assumir o comando da Praça, deve ter encarregado alguns de seus engenheiros militares de fazer uma análise da verdadeira capacidade do sistema de defesa da cidade e seu porto, no qual as fortalezas da barra eram fundamentais. Um desses engenheiros pode ter sido o autor anônimo de um importante mapa que provavelmente foi feito nesta época, intitulado de *Plano da Citação das Três Principais Fortalezas da entrada da Barra do Rio de Janeiro*¹⁸⁵. O mapa, figura 31, nos informa sobre cada peça de artilharia que existia nas fortalezas da barra, assim como as que ainda faltavam. A principal informação nele contida, considerando o escopo deste trabalho, é *o alcance efetivo dos tiros de cada um dos canhões, logo até que distância das fortalezas os seus canhões de fato defendiam a entrada da barra*.

Os canhões das fortalezas da barra estavam posicionados para agir em três direções diferentes: a primeira ofendia os navios que se aproximavam da barra, a

Freire de Andrade, governador do Rio de Janeiro desde 1735, que em 1748 passou a ter sob sua jurisdição todo o Sul do Brasil. Porém, apesar da atitude de má-fé que os espanhóis tinham em relação ao Tratado, o rei ordenava ao governador do Rio que se cumprissem rigorosamente os compromissos assumidos. O Tratado caducou em 1761, quando passaram a se intensificar as disputas territoriais no sul do Brasil. Em 1763, estando Portugal interessado nos territórios ao norte do Rio Prata, e coincidentemente ocorrendo o surto de mineração, sobe de importância na colônia a cidade Rio de Janeiro, para onde se resolve transferir a sede do governo (MAGALHÃES, 1948, 4).

¹⁸⁵ O mapa, considerado inédito, foi impresso nesta tese com a autorização da Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro, pois faz parte do seu acervo de obras raras..

segunda os que estavam no meio da passagem, e a terceira, os que conseguiram forçar a barra e se dirigiam para o ancoradouro. As fortalezas ofereciam 51 tiros de canhão para fora da barra, 39 para a passagem, e 41 para dentro. Com as peças que ainda faltavam, seriam acrescentados 18 tiros para fora, 12 para a passagem, e 19 para dentro. A quantidade de canhões que serviam as fortalezas da barra duplicou, considerando a época em que ocorreram as invasões francesas. Certamente foi injusta a afirmação de Böhm, citada acima, de que quase nada se fez para melhorar o sistema de defesa da cidade.

Como se pode constatar no mapa da figura 31, as fortalezas, ao defenderem a entrada da barra, não cruzavam seus tiros, como afirma erroneamente MARYAN (1997, 86), o que somente ocorreria se as armas utilizassem seus alcances máximos. Mas, como foi visto, na artilharia lisa, a única empregada até meados do século XIX, não se utilizava o alcance máximo das peças, o qual corresponderia a tiros imprecisos que apenas causariam desperdício de pólvora e munição.

Ao pesquisar sobre os calados das naus e fragatas de guerra, utilizadas no início do século XVIII, verifiquei que seus valores eram superiores a cinco metros¹⁸⁶, o que obrigaria os navios a somente entrar na baía passando necessariamente entre a Laje e a Fortaleza de Santa Cruz, considerando a topografia do fundo da Baía de Guanabara na entrada da barra. Esta hipótese, confirmada neste mapa, é complementada com a informação de que existiam duas rotas de aproximação da barra, uma pelo sudoeste e outra pelo sul. Porém, as duas rotas convergiam para a mesma passagem entre a Laje e a Fortaleza de Santa Cruz. Uma outra informação, certamente secreta, e que certamente os franceses não desconheciam em 1711, pode ser retirada do mapa: *existiam duas rotas através das quais fragatas poderiam invadir a barra sem praticamente serem ofendidas pelos tiros de canhões das fortalezas da barra, mesmo considerando a existência da Fortaleza da Laje.*

¹⁸⁶ Veja o anexo II.



Figura 32: *Linha de Entrada da Barra do Rio de Janeiro*

A rota pelo sul, denominada de *Linha de Entrada da Barra do Rio de Janeiro*, figura 32, corresponde a uma trajetória mais simples, pois era direta e sem curva, e provavelmente pode ter sido a que Duguay Trouin utilizou na invasão de 1711, como sugerem os documentos coevos, as imagens que retrataram a invasão¹⁸⁸. Na época da invasão a entrada estava ainda mais facilitada, pois não existiam canhões sobre a Laje.

Considerando a escala [petipé] fornecida pelo mapa, a esquadra invasora que utilizasse a *Linha de Entrada* deveria procurar se afastar no mínimo 90 braças¹⁸⁹ da Fortaleza de Santa Cruz. Como em 1711 ainda não existia a Fortaleza da Laje, seria possível manter tal afastamento.

Um invasor que forçasse a barra da Baía de Guanabara, através da *Linha de Entrada*, em meados do século XVIII, sofreria a ação de apenas 11 canhões da Fortaleza de Santa Cruz, os quais atirariam em três direções diferentes: primeiro entrariam em ação 5 canhões atirando para fora da barra, na direção **A**. Com o auxílio de apenas 5

¹⁸⁸ A figura 12 não é um documento coevo, pois foi pintada em 1844. Em tal litografia e desenho de Ferdinand Perrot, o Morro do Pão de Açúcar foi pintado na direção em que a esquadra se aproximava da entrada da Baía de Guanabara, o que corresponderia a uma aproximação junto ao litoral, pelo sudoeste. Como se pode notar, a trajetória de entrada representada na pintura não seria a mais simples, mas também poderia ter sido a utilizada, por ser a que mais se afasta dos canhões da Fortaleza de Santa Cruz.

¹⁸⁹ A distância de 90 braças de afastamento pode ser obtida medindo-se diretamente sobre o mapa, considerando os alcances efetivos dos canhões, representados na figura 31, e o *petipé* [escala], fornecido no mapa.

canhões os artilheiros tentariam impedir a aproximação do invasor, três atirariam seus projéteis a 108 braças e dois a 96 braças. A seguir, considerando que o invasor continuou seguindo na *Linha de Entrada*, quando já estivesse na entrada da barra existiam 2 canhões, que atirando na direção **B**, contra o invasor, lançariam seus projéteis a uma distância de 158 braças. Por último, se o invasor conseguisse adentrar a baía, 4 canhões atirariam na direção **C**: dois atirariam a 125 braças, um a 96 braças, e outro, o de menor calibre, atirará a 79 braças. Os diferentes alcances das armas nos mostram que existiam na Fortaleza armas de seis calibres diferentes. Um fato importante, e que pode ser concluído da análise dos alcances das armas, é que os canhões de mesmo calibre estavam lado a lado, o que certamente facilitaria o trabalho dos artilheiros, já que tais armas utilizariam cargas e munições semelhantes. A aproximação dos canhões semelhantes poderia também significar uma economia no número de artilheiros empregados na Fortaleza: um mesmo artilheiro poderia servir a mais de uma arma.

Como se pode notar, a conclusão a que cheguei anteriormente, de que *os alcances efetivos dos diferentes canhões de artilharia lisa geralmente não ultrapassavam 150 braças*, é confirmada neste mapa.

O preparo de um tiro¹⁹⁰ envolvia um número mínimo de artilheiros e serventes: um chefe da peça, encarregado de apontar e disparar o canhão; um homem com o soquete/ lanada; um ou mais carregadores de munição; e um homem encarregado de controlar a escorva. Logo, ao número mínimo de quatro pessoas por peça deveríamos acrescentar um grande número de serventes, encarregados de recolocar a peça em posição após o recuo causado pelo tiro (ANDRADA & CASTRO, 1993, 67). Considerando que 11 peças poderiam ser utilizadas na Fortaleza de Santa Cruz contra um invasor que, em meados do século XVIII, tentasse entrar na baía pela *Linha de Entrada*, concluímos que no mínimo deveríamos ter 44 homens à disposição das peças

¹⁹⁰ No preparo do tiro a primeira etapa era dar a *carga* de pólvora adequada à peça e ao tiro. Nesta etapa se utilizaria uma colher, a *cocharra*, capaz de recolher e medir a pólvora; ou se usando cartuchos, quando a carga estaria previamente medida e embalada em um saco de papel ou pano, o que facilitaria a sua carga. Na segunda fase do preparo, a bala é colocada sobre a carga que já estava na câmara, que corresponde ao final da cavidade oca da peça. A seguir, na terceira fase do processo de carga, era colocada sobre a bala uma *bucha* de madeira, terra compactada, serragem, ou de pano, que teriam por finalidade conter o escape de gases e manter a carga no lugar, no caso de pontarias feitas abaixo da linha do raso da alma. Na quarta fase, com o auxílio do *soquete*, a bucha é empurrada para baixo, compactando o conjunto formado pela carga, bala e a bucha. Por último, na quinta fase do processo de carga, se colocava o cordel detonante no ouvido da peça, a *escorva*, o qual permitiria que se comunicasse fogo à carga no momento do tiro (ANDRADA e CASTRO, 1993, 67).

de artilharia, aos quais diversos serventes estariam auxiliando. Vale lembrar que na época da invasão francesa, em 1711, existiam apenas 15 artilheiros destinados para a Fortaleza de Santa Cruz. Logo, *não se conseguiria utilizar, concomitantemente, mais do que quatro canhões de forma eficiente contra os franceses.*

Uma boa atitude de ataque de uma esquadra invasora seria atravessar a barra com a maior velocidade possível, o que diminuiria o tempo de exposição da esquadra invasora aos canhões das fortalezas. Como já foi visto, a invasão francesa em 1711 foi propositadamente retardada de dez dias, considerando o intervalo de tempo que separou o aviso da aparição da esquadra em Cabo Frio, feito em 2 de setembro, e a sua reaparição em 12 de setembro. Como já foi analisado, o atraso não foi sem razão (CAVALCANTI, 2004, 45). O comandante francês relatou no seu Diário de Bordo que a esquadra permaneceu afastada da cidade à espera do melhor vento que daria aos navios a maior velocidade possível, o que somente ocorreu na noite de 11 de setembro.

O conjunto de fatos e dados que foram discutidos ao longo deste trabalho, permite que se afirme que o Sistema de Defesa do Rio de Janeiro não era capaz de impedir que um invasor *bem informado* atravessasse a sua barra. *A sua ação de defesa dependeria mais da capacidade que as fortalezas teriam de dissuadir o invasor que de fato da sua ação efetiva.* A ação que as fortalezas tiveram sobre a esquadra de Duclerc, em 1710, foi deste tipo. A esquadra invasora recuou quando as baterias da Fortaleza de Santa Cruz foram acionadas, sem que nenhum tiro tenha de fato ofendido a qualquer dos navios.

A facilidade com que ocorreu a invasão francesa em 1711 fica agora justificada sem usar o argumento utilizado por alguns historiadores, de que a fácil invasão se deu devido a existência de um forte nevoeiro que encobriu a esquadra invasora enquanto forçava a barra¹⁹¹. Um forte nevoeiro somente se forma em uma manhã fria e úmida, o que é possível de ocorrer no mês de setembro no Rio de Janeiro. Mas, mesmo que tenha ocorrido algum tipo de fenômeno meteorológico, capaz de justificar uma baixa visibilidade durante a invasão, como um nevoeiro ou chuva intensa, as evidências que acumulei neste trabalho são suficientes para que se possa concluir que invasão seria inevitável, considerando a deficiência do sistema de defesa e o grande poder ofensivo da esquadra invasora.

¹⁹¹ Esta versão é utilizada por alguns autores: TAVARES (1979, 111), CAVALCANTI (2004, 45).

O governador na época, Francisco de Castro Moraes, foi responsabilizado pela facilidade com que a cidade foi seqüestrada pelos franceses. Um velho hábito judaico-cristão, a eleição de um culpado, fez do capitão-governador da cidade o eleito, apesar de ser o mesmo que tinha vencido Duclerc, antes da invasão de Duguay Trouin. Francisco Castro de Moraes foi condenado e mandado para as masmorras da Fortaleza de Santa Cruz (FAZENDA, 1943, 407) antes de seguir para a Índia, onde acabou os seus dias em degredo. O capitão-governador certamente não ignorava o estado precário das fortalezas da cidade (PASSOS, 1965, 75), assim como também não o ignorava Courserac, o oficial francês que comandava o primeiro navio da fila de navios da esquadra invasora. O governador, ao recuar suas defesas para interior da Baía de Guanabara, esperando pelo invasor sem lhe oferecer muita resistência, provavelmente substituiu uma defesa suicida, com o sacrifício de milhares de pessoas, e o arrasamento da cidade, por uma derrota que já era prevista mesmo antes do ataque. Mas, a História das Nações não gosta desse tipo de solução. A versão oficial dos fatos se encarregou de produzir um covarde que sofreu uma punição exemplar. Nesta versão, um forte nevoeiro passou a justificar o fator surpresa e a facilidade com que o invasor ultrapassou a primeira linha do sistema de defesa, que no caso da cidade do Rio de Janeiro era a mais importante. Uma vez o invasor dentro da baía, ali poderia permanecer longe do alcance dos canhões das fortalezas que defendiam a cidade.

Como diz o velho ditado: *casa arrombada, trancas às portas*. Como veremos a seguir, o que a História do Brasil não evidencia, e o que defendo neste trabalho, é que o conseqüente esforço de modernização da Artilharia no Brasil fez da invasão francesa não uma derrota, mas o fato gerador do início da modernização da formação de artilheiros no Brasil, o que certamente implicaria na modernização do Brasil.

A MODERNA FORMAÇÃO DE ARTILHEIROS NO BRASIL

O processo de modernização que ocorreu na Europa nos séculos XVI e XVII fez surgir uma nova forma de buscar as explicações que justificassem as ações. As ações deixaram de ser divinas e passaram a ser naturais. A causa das ações deixou de estar em Deus e passou a estar na Natureza. As ações deixaram de ser justificadas pela intervenção de Deus. O homem passou a buscar na natureza as justificativas. A

modernização criou uma Natureza com uma organização legal, a qual passou a ser regida por rígidas leis.

A modernidade mudou a maneira de dar explicações. A vitória, ou a derrota, não seriam mais justificadas pela escolha divina do justo vencedor. A superioridade do vencedor passou a ser atribuída a sua maior capacidade de *maquinar a natureza* ao seu favor. O universo passou a ser máquina e os seus movimentos o assemelhava a um grande relógio. Logo, para melhor conhecer o universo seria necessário conhecer a mecânica universal. O estudo da mecânica passou a ser a marca da modernidade. As leis dos movimentos, estudadas e descobertas na Terra, confirmadas experimentalmente na própria natureza, teriam validade universal. Não seriam próprias da Terra.

O canhão que derrubou as muralhas dos castelos medievais, dando fim ao feudalismo, forçou o nascimento das nações modernas, que buscaram na criação de exércitos permanentes a preservação das suas fronteiras. A guerra se transformou em arte. Os exércitos passaram a se movimentar como massas humanas, com movimentos regidos por coreografias ensaiadas, que buscavam a maior eficiência da *máquina* de guerra. O guerreiro medieval perdeu a sua *identidade* e foi substituído por um soldado com *perfil* predeterminado pela função que lhe era atribuída.

A modernização das nações passou a depender da modernização do ensino. A Igreja, que durante a Idade Média fez do teocentrismo a justificativa do seu poder, reagiu à modernização. A modernidade procurou separar a razão da fé, propondo a cisão entre o poder do rei e da Igreja. A Reforma e a Contra Reforma transformaram a Europa em uma imensa praça de guerra, na qual levavam vantagem as nações que mais rapidamente se modernizavam, dominando a nova arte de guerrear com bocas de fogo. A modernização impôs a criação de escolas adequadas para formar homens destinados a dirigir as batalhas de uma guerra que se fazia com ciência. O ensino, inicialmente improvisado nas próprias unidades militares, através das Aulas Regimentais, ganhou lugar próprio, as Academias Militares, onde se formavam os engenheiros militares. As nações mais poderosas da Europa passaram a ser aquelas que também possuíam as melhores Academias Militares. A modernidade associava o saber ao poder.

A modernidade foi retardada em Portugal pela forte influência que a Igreja manteve sobre o povo católico e seus reis, e pelo período em que esteve sob o domínio da Espanha. A Restauração, que recriou as fronteiras de Portugal e suas colônias, fez surgir a necessidade de melhoria nos sistemas de defesas, o que não poderia surgir sem a modernização dos exércitos. Mas a modernização exigia de Portugal mais do que a

vontade de se modernizar. Os recursos financeiros necessários não existiam. Mesmo assim, a modernização da nação portuguesa se iniciou. As fortalezas portuguesas, que de tudo careciam, procuravam encontrar na população local os recursos necessários para a reforma e compra de armamentos. Mas, a necessidade de modernizar os sistemas de defesa não seria resolvida apenas com a construção de novas fortalezas com mais canhões. O canhão, que era tratado em Portugal como um estrangeiro, e geralmente manejado por condestáveis estrangeiros, precisou ser transformado em uma arma para a qual os portugueses estavam prontos para com ela produzir *tiros eficientes*. A necessária formação de artilheiros e condestáveis fez surgir a *Aula do Regimento*, que eram aulas de artilharia ministradas dentro das unidades militares. Os engenheiros militares portugueses, muitos formados no exterior, participando das guerras na Europa, receberam do rei a ordem de ensinar artilharia a quem desejasse aprender. A nova arte de guerrear, que se fazia com ciência, exigia homens com ânimo para os estudos, que não era o perfil dos nobres portugueses. A dificuldade de atrair para a *Aula do Regimento* quem desejasse estudar e aprender a nova arte fez com que inicialmente se voltasse a aplicar, mesmo após a Restauração, a velha concessão de privilégios aos artilheiros, que tinha sido utilizada pelos reis portugueses antes de 1580, como forma de atrair para a artilharia portuguesa os artesãos necessários, assim como artilheiros estrangeiros. A modernidade não poderia ocorrer sem homens dedicados ao novo saber. Na *Aula do Regimento*, que mais tarde se transformou em Academia Militar, o ensino deveria ir além do aprendizado que fazia do engenheiro português um bom construtor de fortificações. Um estudo moderno de Artilharia, escrito em português, deveria ser desenvolvido por autores portugueses. Os tratados de Artilharia escritos em português, que começaram a surgir no início do século XVIII, não se destinavam a formar um bom administrador, como foi a característica das obras escritas pelos autores portugueses no final do século XVII. Os novos autores escreviam para formar um melhor engenheiro militar, assim como melhores artilheiros e bombeiros. Nas primeiras obras se aprendia principalmente a fortificar, e o ensino de Artilharia ainda era tratado como uma formação complementar. O engenheiro militar português era construtor de fortificações e obras públicas, assim como também era o encarregado pelo rei de controlar a boa execução das obras realizadas nas colônias. Certamente este engenheiro militar construtor gozava de um prestígio social superior ao que teria um engenheiro Capitão da Artilharia. Na obra de Fortes, *O Engenheiro Português*, percebemos o ensino da Artilharia como um apêndice, colocado no final do último volume. Mas, a

modernização não se completaria em Portugal sem que o ensino de Artilharia fosse trazido para o primeiro plano dos interesses.

A formação de um engenheiro militar, capaz de construir fortificações, dependia de um bom conhecimento da física dos corpos em equilíbrio, a *estática*, uma ciência que foi bem desenvolvida desde a Idade Média. No entanto, a formação de um engenheiro militar artilheiro, capaz de tirar das armas os seus melhores tiros, obrigava que este conhecesse bem a cinemática e a dinâmica dos projéteis, isto é, deveria conhecer bem a *balística* externa e interna das armas. Mas, tal formação não poderia ocorrer sem o estudo dos autores que modernizaram a mecânica. Os modernos estudos de mecânica, que se iniciaram no século XVII, modificaram também a forma como se concebia o universo, o que produziu conflitos com os interesses da Igreja. Logo, para modernizar o ensino da Artilharia em Portugal seria necessário terminar com o controle que a Igreja tinha sobre os livros estrangeiros e sobre tudo que se escrevia. O rei D. João V, que muito desejou modernizar Portugal, trouxe para o território português uma nova congregação religiosa, os Oratorianos, que introduziram o ensino da Física Moderna em Portugal. Mas, um esforço definitivo de modernização somente ocorreu no reinado do seu sucessor, D. José I, através da ação do seu ministro Marquês de Pombal, que afastou a Igreja da sua antiga função de controlar o que se escrevia e se ensinava em Portugal.

A modernização portuguesa, que não seria possível sem a existência de recursos financeiros, certamente foi financiada pelo ouro e pedras preciosas que foram descobertos no Brasil no final do século XVII e durante o século XVIII. Mas, nesta época, as riquezas do Brasil não eram cobiçadas apenas por Portugal, e diversas nações da Europa passaram também a desejá-las. A invasão francesa em 1711 ao Porto do Rio de Janeiro tornou pública a incapacidade portuguesa de defender o seu principal porto localizado nas colônias, por onde passava o ouro que era extraído nas Minas Gerais. Tal fato obrigou Portugal a manter acordos econômicos desvantajosos com a Inglaterra, em troca da proteção de um forte aliado. Esses acordos produziram, em longo prazo, uma verdadeira transferência de riquezas do Brasil para a Inglaterra.

A invasão francesa fez com que Portugal necessitasse incluir o Brasil no seu esforço de modernização. Muitos dos melhores engenheiros militares portugueses não foram mantidos em Portugal, mas enviados para o Brasil, onde iniciaram o ensino militar através de um adequado ensino de Artilharia.

A modernização do exército em Portugal feita pelo Marquês de Pombal, sob o comando do conde Lippe, teve influência imediata sobre a modernização da Artilharia

no Brasil. Em 1767, como foi visto, com o objetivo de resolver conflitos que se intensificavam no sul, foram mandados para o Brasil três Regimentos sob o comando do coronel alemão João Henrique Böhm, acompanhado do engenheiro militar sueco Jacques Funck e o capitão napolitano João Rossi. A necessidade de reformar os sistemas de defesa dos portos brasileiros, que Böhm considerava precários, tornou necessário aumentar o número de fortificações brasileiras, inclusive para defender as novas fronteiras que se estabeleciam no sul. Mas, não seria possível modernizar o sistema de defesa sem modernizar o ensino militar. Por ordem do rei D. José I, os currículos e livros utilizados nas escolas militares portuguesas passaram a ser os currículos em uso no Brasil. Nos novos currículos, os autores modernos, como Bellidoro, deveriam ser ensinados. Mas, na ausência de um *Lente* capaz para o novo ensino, o rei enviou para o Brasil o capitão Euzébio Antonio de Ribeiros. Em 1774, a antiga *Aula do Regimento de Artilharia* finalmente passou a ter a cadeira de *Arquitetura Militar*. Com o acréscimo do estudo da Arquitetura, a *Aula do Regimento* passou a se denominar de *Aula Militar*, sem que tivesse perdido a sua finalidade original: preparar artilheiros e oficiais técnicos em engenharia militar (PIRASSUNUNGA, 1958, 25). Logo, em 1774, finalmente o ensino militar no Brasil assumiu toda a sua plenitude e, assim sendo, este ano passou a ser considerado a data em que se iniciou a formação de engenheiros militares no Brasil, os primeiros engenheiros brasileiros.

CONCLUSÃO

O canhão deu fim à Idade Média jogando abaixo as muralhas dos castelos. Aos nobres cavaleiros se apresentou como uma arma covarde, que não permitia a aproximação dos oponentes. O canhão terminou com a forma antiga de fazer guerra, em que, no confronto direto dos oponentes, Deus estabelecia o justo vencedor. As diversas categorias de bocas de fogo deram origem a uma nova arte de fazer guerra, uma revolução militar, uma guerra que se fazia com ciência e com homens preparados através de conhecimentos específicos que precisavam ser aprendidos e ensinados. As nações modernas passaram a impor sua hegemonia através da força de seus novos exércitos, permanentes e armados com bocas de fogo. A modernidade, pouco a pouco, retirou do soldado a sua identidade e a substituiu por um perfil controlado pela disciplina militar. O cavaleiro medieval, cuja habilidade e capacidade de improviso durante a batalha determinavam a sua eficiência, perdeu a sua importância na nova guerra.

O canhão durante muito tempo esteve em Portugal como um estrangeiro, e o seu uso geralmente dependia da contratação de estrangeiros. A nova arte de guerrear, da qual dependia o uso das bocas de fogo, também durante um longo tempo permaneceu como uma estrangeira em Portugal. A atitude de Portugal de se afastar de alguns dos novos saberes, fundamentais ao uso eficiente da artilharia, mas que implicavam em uma nova concepção de mundo, que conflitava com interesses da Igreja, levou a nação portuguesa a uma posição periférica em relação às nações que mais rapidamente se prepararam para a nova arte de guerrear.

O tiro do canhão, que lançava seus projéteis no ar, *não* tinha a sua eficiência determinada apenas pelas leis da mecânica. O tiro de canhão, produzido pela artilharia lisa, a única utilizada até meados do século XVIII, sofria a influência de diversos fatores materiais, sociais e políticos que, em conjunto, o determinava. O canhão não era apenas um artefato de guerra com valor absoluto. Muito pouco se poderia dizer sobre a eficiência da artilharia de uma fortaleza se apenas considerássemos a quantidade de bocas de fogo e seus respectivos calibres que lá existiam. Neste trabalho, ao avaliar a *capacidade de uma fortaleza*, como a de Santa Cruz no início do século XVIII, quando era a principal fortaleza do sistema de defesa do Porto do Rio de Janeiro, foi necessário

aprofundar o olhar, ver além da simples quantidade de armamentos existente. Não se podia repetir o erro dos antigos capitães-governadores da cidade, que para informar o estado em que se encontrava o sistema de defesa da cidade do Rio de Janeiro, escreviam cartas ao rei que apenas relatavam as quantidades do que existia nas fortalezas. Nada se comentava sobre a verdadeira capacidade de ação da fortaleza. As cartas eventualmente produziam na Corte uma reação de socorro à Colônia. Mas, a melhor capacitação de uma fortaleza não dependia de um esforço *eventual*. Para se ter as condições adequadas, capaz de garantir um tiro eficiente, deveria haver um esforço contínuo, capaz de criar e manter, no tempo e no espaço, as condições materiais, sociais e políticas necessárias ao bom tiro.

O aumento da eficiência da artilharia portuguesa somente foi possível com a decisão de se ensinar a nova arte a todo aquele que desejasse aprender. Desta forma, através da criação das *Aulas* nos Regimentos criadas após a Restauração, surge uma nova oportunidade de ascensão social através do estudo.¹ Esse movimento, que se iniciou com D. João IV, em meados do século XVII, se tornou expressivo apenas após mais de um século, já no reinado de D. José I. A censura inquisitorial, que controlava os saberes estrangeiros, assim como os estrangeiros que circulavam em Portugal, retardou a publicação e o ensino dos autores modernos, fundamentais à modernização da Artilharia portuguesa.

No Rio de Janeiro, somente em 1698, por ordem de D. Pedro II, um engenheiro militar português, Gregório Gomes Henrique, deu início ao ensino de artilharia. Um ano depois, foi criada a *Aula de Fortificação*. Mas, de fato não houve empenho por parte da metrópole para que se iniciasse na colônia, nesta época, um ensino militar de qualidade.

No início do século XVIII, na Espanha, a crise criada pela sucessão do rei tornou Portugal um inimigo da França, aliada da Espanha e interessada no trono espanhol. A cobiça francesa sobre as riquezas brasileiras, tornava uma invasão francesa ao Rio de Janeiro um fato previsível. Uma primeira invasão ocorreu em 1710, na verdade uma aventura apressada e sem bons resultados para a França. Mas a segunda, que ocorreu em 1711, foi executada sob um planejamento que foi apoiado nas diversas informações obtidas por aqueles que espionavam a costa brasileira sob as ordens de Luís XIV. A facilidade com que ocorreu a segunda invasão fez ver a todos que cobiçavam as riquezas que circulavam pelo porto da cidade, que o sistema de defesa era incapaz de defender a cidade. As fortalezas da barra da Baía de Guanabara, que se apresentavam como fundamentais para impedir a entrada do invasor na baía, na verdade produziam

muita fumaça com tiros de pouca eficiência. Um conhecedor da nova arte de guerrear, que existia na França, ao analisar a distância em que seriam eficientes os tiros das fortalezas da barra, poderia concluir que era possível invadir a baía sem sofrer a ação efetiva dos projéteis lançados pelos canhões das fortalezas que defendiam a entrada da barra. Tal fato certamente ocorreu na invasão comandada por Duguay Trouin. A incapacidade do sistema de defesa do Porto do Rio de Janeiro, certamente não era ignorada pelo invasor e nem pelo capitão-governador da cidade, o qual foi eleito o culpado por ter ocorrido a invasão.

Uma nova leitura da invasão francesa, considerando subsídios fornecidos pela História Militar luso-brasileira e pela História da Ciência e das Técnicas, nos permite um novo ponto de vista, o qual passou despercebido aos historiadores: *a invasão foi um fato importante para a história da ciência no Brasil, pois causou uma mudança na atitude de Portugal em relação a sua colônia, passando a incluir o Brasil no seu esforço de modernização*. Após a invasão, um número maior de engenheiros militares passou a ser enviado para o Brasil, e entre eles constavam os melhores engenheiros a serviço do rei, como o inglês João Massé. Todos foram enviados para modernizar o sistema de defesa dos portos e das cidades, fundamentais à defesa das novas fronteiras. Mas, a modernização do sistema de defesa não poderia ocorrer sem a implementação e modernização das *Aulas Regimentais* no Brasil. Com a modernização do ensino da Artilharia no Brasil, feita por engenheiros, que eram homens acostumados a pensar com a ciência o emprego das tecnologias necessárias, surgiu no Brasil um novo elemento da história, o *engenheiro militar brasileiro*, que foi fundamental para a modernização do Brasil através da engenharia.

ANEXO I

A Engenharia Militar Portuguesa na Construção do Brasil¹⁹²

A vinda de engenheiros militares para o Brasil implica na vinda de homens formados para pensar com a ciência, através da tecnologia empregada em suas ações.

A tabela 18 mostra a quantidade¹⁹³, e para muitos a origem, dos diversos engenheiros militares que, exercendo a engenharia, ajudaram a construir o Brasil. A seguir à tabela existe um gráfico que evidencia em que décadas ocorreu um aumento no fluxo para o Brasil de engenheiros militares durante o período colonial¹⁹⁴.

	CHEGADA	SAÍDA	ENGENHEIRO	NACIONALIDADE
1	1750		Adam Leopold de Breuning	alemão
2	1750		Adam Wentzel Hesteko	alemão
3	1756		Adão Wenceslau de Hadse	alemão
4	1642	1644	Aires de Souza Chichorro	
5	1767	1800	Alexandre Elói Portelli	português
6	1765		Alexandre José Montanha	português
7	1559		André Homem	português
8			André Ribeiro Coutinho	
9			André Vaz Figueira	
10	1770		Antônio Albino do Amaral	brasileiro
11	1829		Antônio Bernadino Pereira	
12	1720		Antônio de Brito Gramacho	
13	1808		Antônio Elzeário de Miranda e Brito	português
14	1795		Antônio Francisco Bastos	
15	1798		Antônio Garcia Álvares	português
16	1764		Antônio Gomes Barbosa	brasileiro
17	1780		Antônio Ignácio Rodrigues Córdova	
18	1774		Antônio Joaquim de Oliveira	português
19	1815		Antônio Joaquim de Souza	português
20	1753		Antônio José Landi	italiano
21	1798		Antônio José Rodrigues	português

¹⁹² TAVARES(2000) fornece a relação dos engenheiros, assim como para diversos deles faz um pequeno estudo biográfico.

¹⁹³ Na relação de 238 engenheiros, apenas dois foram incluídos como construtores do Brasil sem que nunca estivessem estados no Brasil: Manoel de Azevedo Fortes e João Batista Carbone.

¹⁹⁴ A data de chegada ao Brasil de um pequeno número engenheiros não foi informada por TAVARES (2000), como se pode notar na tabela. Por ser pequeno este número, o gráfico não perdeu a capacidade de informar os períodos em que se acentuou a vinda de engenheiros militares para o Brasil.

22	1808		Antônio José da Silva Paulet	português
23	1802		Antônio Lopes de Barros	
24	1827		Antônio Manoel de Melo	
25	1777		Antônio Pires da Silva Pontes	brasileiro
26	1784		Antonio Rodrigues Montezinho	
27	1705		Antônio dos Santos	
28			Antônio de Souza Coelho	português
29	1777		Antônio de Souza Sepúlveda	português
30	1784		Antônio da Veiga de Andrade	
31	1819		Augusto João Manoel Leverger	francês
32	1810		Bento Fernandes de Melo e Araújo	português
33	1618		Bento Maciel Parente	brasileiro
34	1642	1644	Bento Rodrigues de Oliveira	
35	1799		Bernado de Sá Nogueira	
36	1812		Briché	francês
37	1817		Cândido Martins da Costa	
38	1762		Cândido Xavier de Almeida e Souza	brasileiro
39	1807		Carlos Antônio Napion	
40	1756		Carlos Francisco Ponsone	italiano
41	1750		Carlos Ignácio Reverend	alemão
42	1728		Carlos Varjão Rolim	
43	1809		Conrado Jacob de Niemeyer	português
44	1855		Conrado Jacob Niemeyer	brasileiro
45	1822		Constantino de Menelau	
46	1620	1654	Cristóvão Álvares	português
47	1585		Cristóvão Lintz	alemão
48	1691		Custódio Pereira	
49	1802		Daniel Pedro Muller	português
50			Diogo de Campos	
51	1558	1568	Diogo Homem	português
52	1767		Diogo Jacques Funck	sueco
53	1816	1827	Diogo Jorge de Brito	português
54	1531		Diogo Leite	português
55	1629		Diogo Paes	
56	1527	1529	Diogo Ribeiro	
57	1702		Diogo da Silveira Veloso	
58	1730		Diogo Soares (Missão dos Padres Matemáticos)	italiano
59			Domingos Barbosa da Silva	
60	1730		Domingos Capacci (Missão dos Padres Matemáticos)	italiano
61	1776		Domingos Francos	
62	1770		Domingos Sambucetti	italiano
63	1769		Elias Schierling	
64			Eques Carvalho	
65	1820		Ernesto Augusto César Eduardo de Miranda	português
66	1625		Estêvão Soares de Melo	
67	1781		Eusébio Antônio de Ribeiros	

68	1750		Felipe Frederico Strums	português
69	1662	1700	Felipe Carneiro de Alcaceva (ou Alcaçova)	
70	1663		Felipe Guitau	francês
71	1662		Felipe Lobo de Araújo	
72	1714		Felipe da Silva	
73	1502	1513	Fernão Froes	
74	1807		Firmino Herculano de Moraes Âncora	português
75	1767		Florêncio Manoel Bastos	
76	1615		Francisco Caldeira de Castelo Branco	
77	1701		Francisco de Castro Moraes ¹⁹⁵	
78	1788		Francisco das Chagas dos Santos	brasileiro
79	1804		Francisco Cordeiro da Silva Torres (Visconde de Jerumirim)	português
80	1787		Francisco Duarte Malha	
81	1603		Francisco de Frias	
82	1571		Francisco Gonçalves (mestre de obras)	português
83	1776		Francisco João (ou José) Roscio	português
84	1777		Francisco José de Lacerda e Almeida	
85	1789	1792	Francisco José de Oliveira Barbosa	
86	1796		Francisco José de Souza Soares de Andréia (Barão da Caçapava)	português
87	1670		Francisco da Mota Falcão	português
88	1819		Francisco Pedro Darbués Moreira	português
89	1710		Francisco Pinheiro	
90	1798	1802	Francisco Simões Margiochi (grande geômetra)	português
91	1751	1756	Francisco Tossi Colombina	
92	1823		Francisco Vilela Barbosa	brasileiro
93	1751		Francisco Xavier de Mendonça Furtado (irmão de Pombal)	português
94	1750		Francisco Xavier Paes de Menezes e Bragança	
95	1807	1823	Frederico Luiz Guilherme de Warnhagem	alemão
96	1711		Gaspar de Abreu	
97	1750		Gaspar João Geraldo de Cronsfield (expedição científica e militar) ¹⁹⁶	alemão
98	1750		Gomes Freire de Andrade (Conde de Bombadela)	
99			Gonçalo da Cunha Lima	
100	1694		Gregório Gomes Henriques	português
101	1750	1786	Gregório Rebelo Guerreiro Camacho (expedição científica e militar)	
102	1751		Guilherme Bassines	Francês
103	1821		Guilherme de Eschewege	Alemão
104	1750		Guilherme Joaquim Paes de Menezes (expedição científica e militar)	português
105	1750		Henrique Antônio Galuzzi (expedição científica e militar)	Italiano
106	1808		Henrique Isidoro Xavier de Brito	
107	1769		Henrique João Wilkens	
108	1822		Hugo Fournier de La Clair	francês
109	1750		Ignácio Hatton (expedição científica e militar)	alemão
110	1821		Jacinto Desidério Coni	

¹⁹⁵ Capitão-Governador do Rio de Janeiro na época em que os franceses invadiram a cidade.

¹⁹⁶ A expedição científica e militar era encarregada de fazer trabalhos de demarcações das fronteiras do Brasil.

111	1812		Jacques Antônio Marcos	francês
112	1742		João de Abreu Gorjão	
113	1767		João Afonso (d'Afonseca) Bittencourt	
114	1678		João de Aguiar	
115	1750		João André Schwebel (expedição científica e militar)	alemão
116	1799		João ângelo Brunelli	italiano
117	1715		João Baptista Barreto	
118	1729		João Baptista Carbone (Padres Matemáticos) ¹⁹⁷	Italiano
119	1799		João Baptista Vieira Godinho	
120	1750		João Bartolomeu Havalle (expedição científica e militar)	Sueco
121	1828		João Bloem	Alemão
122	1502	1513	João Coelho	Português
123	1788		João da Costa Ferreira	Português
124	1649		João Coutinho	
125	1790		João Henrique de Matos	Brasileiro
126	1750		João Ignácio Python (ou Piton)-(expedição científica e militar)	Francês
127	1778		João Jorge Lobo	Português
128	1503		João de Lisboa	
129	1707		João de Macedo Corte Real	
130	1802		João Mallé	Francês
131	1808		João Manoel da Silva	
132	1765		João Martins de Barros	
133	1712		João Massé	Francês ¹⁹⁸
134	1631	1633	João Nunes Tinoco	
135	1817		João Paulo dos Santos Barreto	Brasileiro
136	1761	1788	João Pereira Caldas	
137	1792		João Rodrigues Gago	
138	1800		João da Silva Feijó	Brasileiro
139	1808		João da Silva Leal	
140	1808		João da Silva Moniz	Português
141	1802		João da Silva Santos	
142	1808		João de Souza Pacheco Leitão	
143	1725		João Teixeira de Araújo	
144	1788		João Vasco Manoel Braun	Alemão
145	1791		João Vaz Lebran	
146	1809		João Vieira de Carvalho	Português
147	1822	1823	Joaquim Antônio Velez Barreiros	
148	1792		Joaquim Correia da Serra	
149	1786		Joaquim Félix da Fonseca	
150	1788		Joaquim José Pereira	

¹⁹⁷ Apesar de ter permanecido em Lisboa por ordem de D. João V, Carbone merece estar nesta lista pelo que fez para a construção do Brasil, como a elaboração da *Nova Carta do Brasil*. Como a determinação da longitude era o grande desafio na demarcação das fronteiras brasileiras, o rei contratou astrônomos estrangeiros, inaugurou um observatório e enviou para o Brasil os Padres Matemáticos: Domingos Capacci e Diogo Soares.

¹⁹⁸ João Massé, segundo OLIVEIRA (2004, 138), era inglês.

151	1789	Joaquim José de Francisci	
152	1819	Joaquim Norberto Xavier de Brito	Português
153		Joaquim Vieira da Silva	
154		Jorge Pinheiro de Lacerda	
155	1783	José Anchieta de Mesquita	
156	1761	José Antônio Caldas	
157	1751	José Antônio Monteiro de Carvalho	
158		José Antônio Teixeira Cabral	
159	1763	José Berlinque Bersane	
160	1816	José Carlos Conti	
161	1800	José Correia Rangel de Bulhões	
162	1750	José Custódio de Sá e Faria (expedição científica e militar)	Italiano
163	1738	José Fernandes Pinto Alpoim	Português
164	1789	José Fernandes Portugal	Brasileiro
165	1798	José Francisco de Souza	
166	1750	José Gonçalves da Fonseca	
167	1784	José Gonçalves Galeão	
168	1785	José Joaquim Vítório da Costa	
169	1790	José Lane	
170	1750	José Maria Cavagna (expedição científica e militar)	Italiano
171	1763	José Matias de Oliveira Rego	
172	1686	José Paes Esteves	
173	1767	José Ramos de Souza	
174	1731	José Ruiz de Oliveira	Brasileiro
175	1784	José Sandanha	Português
176	1737	José da Silva Paes	Português
177	1780	José Simões de Carvalho	
178	1693	José Velho de Azevedo	
179		Luis Antônio de Almeida Parente	
180		Luis Antônio de Souza Botelho	
181	1801	Luiz D'Alincourt	Português
182	1623	1625	Luiz Aranha de Vasconcelos
183	1701	1707	Luiz Francisco Pimentel
184	1738		Luiz Manoel Azevedo
185	1716		Luiz Xavier Bernardo
186	1760		Manoel Alves de Calheiros
187	1740		Manoel de Azevedo Fortes ¹⁹⁹
188			Manoel da Costa Fraga
189	1750		Manoel Fritz Gotz (expedição científica e militar)
190	1784		Manoel da Gama Lobo de Almeida (ou Almada)
191	1792		Manoel Gomes da Rocha
192	1759		Manoel Guedes
193	1802		Manoel Jacinto Nogueira da Gama (Marques de Baependi)

¹⁹⁹ Apesar de não ter exercido a engenharia no Brasil, Tavares (2000) o relaciona como construtor do Brasil, pois muito fez para melhor qualificação da engenharia em Portugal, assim como deu à Cartografia e à Engenharia um caráter científico, importante no trabalho dos *Padres Matemáticos*.

194	1791		Manoel Joaquim D'Abreu	
195	1740		Manoel Luiz Alves	
196	1774		Manoel Martins do Couto Reis	Brasileiro
197	1598		Manoel de Mascarenhas	
198	1703		Manoel de Mello Castro	
199	1698		Manoel da Mota Siqueira	Português
200			Manoel Pinto de Villa Lobos	
201	1788	1791	Manoel Rodrigues Teixeira	
202	1613		Manoel de Souza D'Eça	
203	1704		Manoel de Torres	
204	1751		Manoel Vieira Lião	Português
205	1612		Martin Soares Moreno	Português
206	1647		Martinho Ver	Sueco
207	1808		Martiniano José de Andrade e Silva	
208	1817		Matias José da Silva Pereira	
209	1750		Miguel ângelo Blasco	Italiano
210	1755		Miguel ângelo Figueira de Aguiar	Brasileiro
211	1753	1754	Miguel Antonio Ciera	Italiano
212	1756		Miguel de Blasco	
213	1648	1651	Miguel de L'Escole	Francês
214	1709		Miguel Pereira da Costa	
215	1648	1650	Miguel Timermans	Holandês
216	1723		Nicolau de Abreu e Carvalho	
217	1750		Nuno da Cunha Varron (expedição científica e militar)	Português
218			Paulo Dias de Almeida	Português
219	1826		Pedro de Alcântara Belegarde	
220	1780		Pedro Alexandrino Pinto de Souza	
221	1681	1691	Pedro de Azevedo Carneiro	
222	1680		Pedro da Costa Favela	
223			Pedro Gomes Chaves	
224	1723		Pedro Gomes de Figueiredo	
225	1654		Pedro Gracin	Francês
226	1647		Pedro Pellefigue	Francês
227	1625		Pedro Teixeira	
228	1790		Ricardo Franco de Almeida Serra	Português
229	1827		Ricardo José Gomes Jardim	Brasileiro
230	1756		Roque Manoel Pereira	
231	1810		Rufino José Felizardo e Costa	
232	1750		Sebastião José da Silva	
233	1777		Sebastião Xavier da veiga Cabral da Câmara	
234	1760		Theotônio Constantino Chemont	Francês
235	1606		Tiburcio Spanochi	Italiano
236	1757		Tomás Rodrigues da Costa	
237	1671		Tomé Pinheiro de Miranda	
238	1750		Valério Botelho de Andrade (expedição científica e militar)	

Tabela 18: *Engenheiros Militares que ajudaram a construir o Brasil. Fonte: TAVARES (2000).*

ANEXO II

NAVIOS COM CALADOS MAIORES QUE CINCO METROS

A Baía de Guanabara possui profundidades inferiores a 5 metros em vários locais na sua entrada. Tal fato deve ser levado em consideração quando o navio que entra, ou sai da baía, tem calado superior a 5 metros. Esses navios deverão entrar na baía passando entre a Laje e a Fortaleza de Santa Cruz. Certamente, os franceses não ignoravam este fato quando invadiram o Rio de Janeiro em 1711. O rei Luís XIV, antes da invasão, tinha financiado diversas viagens ao litoral do Brasil, para obter informações e mapas precisos.

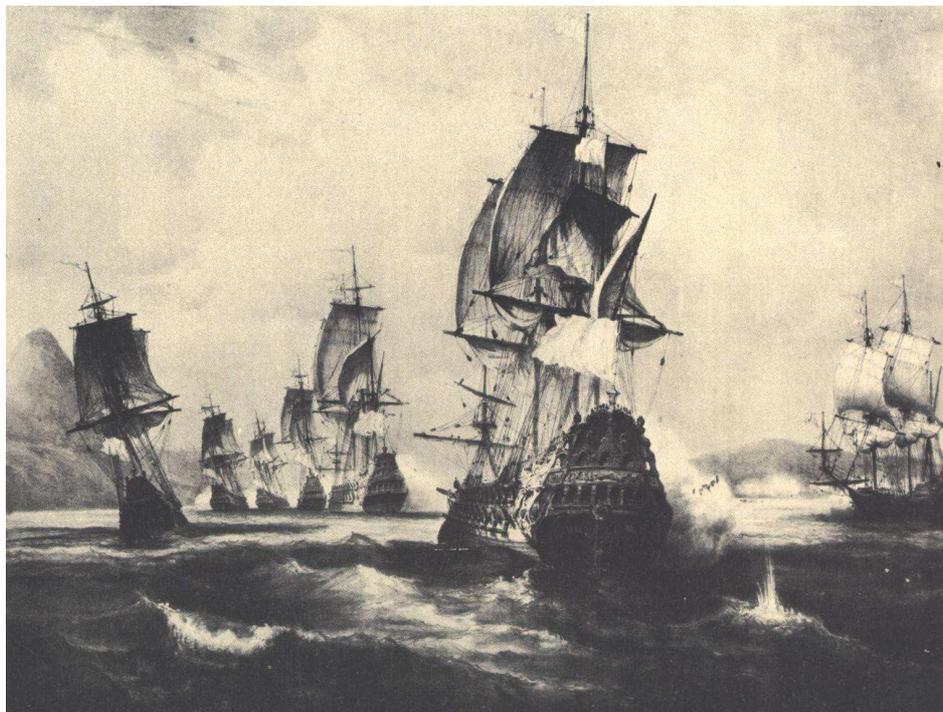


Figura 33: *Esquadra francesa forçando a barra do Rio de Janeiro, em 1711*²⁰⁰

No diário de bordo de DUGUAY TROUIN (2002) encontramos uma breve descrição da esquadra que invadiu o Rio de Janeiro: *Lis* (nau com 79 canhões e 672 tripulantes); *Magnanime* (nau com 79 canhões e 658 tripulantes); *Brillant* (nau com 66 canhões e 532 tripulantes); *Achille* (nau com 66 canhões e 545 tripulantes); *Glorieux*

²⁰⁰ Litografia e desenho de Ferdinand Perrot, impressa por Lemercier em Paris e publicada em 1844. Fonte: Coleção particular de Ferrez (1972, estampa 21).

(nau com 66 canhões e 528 tripulantes); *Argonaute* (fragata com 46 canhões e 287 tripulantes); *Amazonne* (fragata com 36 canhões e 288 tripulantes); *Bellone* (fragata com 36 canhões e 2 morteiros e 228 tripulantes); *Astrée* (fragata com 22 canhões e 151 tripulantes); *Concorde* (fragata com 20 canhões e 94 tripulantes); *Fidèle* (nau com 60 canhões e 488 tripulantes); *Aigle* (fragata com 40 canhões e 239 tripulantes); *Mars* (com 56 canhões e 2 morteiros e 541 tripulantes); *Chancelier* (40 canhões e 246 tripulantes); *Glorieuse* (com 30 canhões e 227 tripulantes). Os navios *Patient* (23 tripulantes) e *Françoise* (20 tripulantes) completavam a esquadra de 17 navios, porém não é informado o número de canhões transportados em cada uma das embarcações, que deveriam ser pequenas, considerando o número de tripulantes. Como podemos notar, a esquadra invasora era formada por grandes naus e fragatas. O calado²⁰¹ desses grandes navios de guerra poderá ser avaliado se os comparamos com outros navios semelhantes, sobre os quais existem informações. Dois grandes navios que navegavam no final do século XVII foram descritos por GALUPPINI (1989): *Royal Louis* (França 1692), um dos maiores navios da sua época, tinha um comprimento de 63,80m, tripulação de 856 homens e calado de 7,48m; *San Felipe* (Espanha 1693), com um comprimento de 62,80m e tripulação de 840 homens, tinha um calado de 6,50m. Comparando a tripulação transportada pelos diversos navios, notamos que a esquadra invasora possuía navios de grande porte, logo com calados certamente superiores a 5 metros. Conseqüentemente, podemos concluir que a trajetória da esquadra francesa ao invadir o Rio de Janeiro em 1711 certamente passava entre a Laje e a Fortaleza de Santa Cruz.

²⁰¹ O calado em francês é denominado por *tirant d'eau* e em inglês por *draught of water* (Lima, 1981).

ANEXO III

UNIDADES DE MEDIDAS ARCAICAS ²⁰²

COMPRIMENTO (UNIDADES)	DIVISÕES PORTUGUESAS	VALOR MÉTRICO (cm)	
		PORTUGAL	INGLATERRA
Braça ²⁰³	10 palmos (2 varas)	220	
Pé	1,5 palmo (12 polegadas)	33	30,48
Palmo	8 polegadas	22	
Polegada	12 linhas	2,75	2,54
Linha	12 pontos	0,229	
Passo ²⁰⁴	2,5 pés	82	76

Tabela 19: Unidades arcaicas portuguesas e inglesas de comprimento.

Origem	Um pé (valor em metro)
Portugal	0,329
Espanha	0,2789
França	0,3248
Inglaterra	0,3048
Prússia	0,3138
Áustria	0,3161
Bélgica	0,3048
Holanda	0,2830
Suécia	0,2970
China	0,3383

Tabela 20: O pé, uma unidade de comprimento que admitia diversos valores, conforme a nação que a utilizava.

²⁰² Este anexo utilizou informações obtidas em ANDRADA e CASTRO (1993, 73), OLIVEIRA (2004, 33), DICIONÁRIO MARÍTIMO BRASILEIRO (1877, 151), FORTES (1993) e REIS (1947).

²⁰³ Na introdução do *O Engenheiro Português*, FORTES (1993) informa: 1 braça equivale a 10 primos (10 palmos); 1 primo = 10 segundos; 1 segundo = 10 terceiros; e assim sucessivamente. Na representação numérica não se separavam, como hoje, por vírgula, as frações decimais. Por exemplo, no lugar de 47,2805 se escrevia $47\ 2^I\ 8^{II}\ 0^{III}\ 5^{IV}$. Esses números não eram chamados de *decimais*, mas sim de *geométricos*, por sua exclusiva aplicação na Geometria.

²⁰⁴ O *passo* é uma antiga medida de extensão e equivale a dois pés e meio ou 82 centímetros (REIS, 1947, 250).

MASSA (UNIDADES)	DIVISÕES PORTUGUESAS	VALOR MÉTRICO (gramas)	
		PORTUGAL	INGLATERRA
Quintal	4 arrobas	58.758	50.736
Arroba	32 libras	14.689,6	12.684
Arrátel (libra)	2 marcos	459,05	453
Onça	8 oitavas	28,691	28,3125
Oitava	72 grãos	3,586	

Tabela 21: Unidades arcaicas portuguesas e inglesas de massa.

ANEXO IV

Capitães-governadores e Vice-reis do Rio de Janeiro

O interesse da Coroa portuguesa pela colônia brasileira inicialmente se localizou no norte. Porém, com a descoberta nas colônias espanholas do sul de prata e ouro, o interesse se deslocou para o sul fazendo surgir uma região de conflito entre a Espanha e Portugal. A necessidade de defesa da colônia dos corsários franceses e holandeses, a descoberta de ouro no sudeste no final do século XVII e a intensificação dos conflitos no sul, fez surgir a necessidade de transferir para o Rio de Janeiro a sede administrativa da colônia em 1763, quando deixou a cidade de ser governada pelos capitães-governadores e passou a ser governada pelos vice-reis. A seguir, na tabela 22, estão relacionados todos os capitães-governadores e vice-reis que governaram a cidade do Rio de Janeiro²⁰⁵ durante o período colonial, assim como quem reinava em Portugal.

REI DE PORTUGAL		Início (data)	Fim (data)	CAPITÃO-GOVERNADOR	Duração (anos)	
SEBASTIÃO (1577-1578)	1	1564	1567	ESTÁCIO DE SÁ	3	
	2	1567	1568	MEN DE SÁ	1	
	3	1568	1571	SALVADOR CORREIA DE SÁ	3	primeiro governo
	4	1571	1575	CRISTÓVÃO DE BARROS	4	
	5	1575	1577	ANTÔNIO SALEMA	2	
HENRIQUE (1578-1580)	6	1577	1598	SALVADOR CORREIA DE SÁ	21	segundo governo
FELIPE II (1580-1598) (Espanha)						

²⁰⁵ Fonte: COARACY(1988).

FELIPE III (1598-1621) (Espanha)	7	1598	1602	FRANCISCO DE MENDONÇA E VASCONCELOS	4	
	8	1602	1607	MARTIM CORREIA DE SÁ	5	primeiro governo
	9	1608	1613	AFONSO DE ALBUQUERQUE	5	
	10	1614	1618	CONSTANTINO MENELAU	4	
	11	1618	1620	RUI VAZ PINTO	2	
	12	1620	1623	FRANCISCO FARJADO	3	
FELIPE IV (1621-1640) (Espanha)	13	1623	1632	MARTIM CORREIA DE SÁ ²⁰⁶	9	segundo governo
	14	1632	1633	DUARTE CORREIA DE SÁ VASQUEANES	1	primeiro governo
	15	1633	1636	RODRIGO DE MIRANDA HENRIQUES	4	
	16	1637	1642	SALVADOR CORREIA DE SÁ E BENEVIDES	5	primeiro governo
D. JOÃO IV (1640-1656)	17	1643	1644	LUÍS BARBALHO BEZERRA	1	
	18	1644	1645	FRANCISCO DE SOUTO MAIOR	1	
	19	1645	1647	DUARTE CORREIA DE SÁ VASQUEANES	2	segundo governo
	20	1647	1648	SALVADOR CORREIA DE SÁ E BENEVIDES	1	segundo governo
	21	1648	1649	D. LUÍS DE ALMEIDA PORTUGAL	1	primeiro governo
	22	1649	1651	SALVADOR DE BRITO PEREIRA	2	
	23	1651	1652	ANTÔNIO GALVÃO	1	
AFONSO VI (1656-1683)	24	1652	1657	D. LUÍS DE ALMEIDA PORTUGAL		segundo governo
	25	1657	1660	TOMÉ CORREIA DE ALVARENGA	3	
	26	1660	1661	SALVADOR CORREIA DE SÁ E BENEVIDES	1	terceiro governo
	27	1661	1662	AGOSTINHO BARBALHO BEZERRA	1	
	28	1662	1666	PEDRO DE MELLO	4	

²⁰⁶ Martim Correia de Sá era sobrinho de Duarte Correia de Sá (FERREZ, 1972, 148).

AFONSO VI (1656-1683)	29	1666	1669	D. PEDRO MASCARENHAS	3	
	30	1669	1674	JOÃO DA SYLVA E SOUZA	5	
	31	1675	1679	MATIAS DA CUNHA	4	
	32	1679	1680	D. MANUEL LÔBO	1	
	33	1680	1681	JOÃO TAVARES ROLDÃO	1	
	34	1681	1682	PEDRO GOMES	1	
D. PEDRO II (1683-1706)	35	1682	1686	DUARTE TEIXEIRA CHAVES	4	
	36	1686	1689	JOÃO FURTADO DE MENDONÇA	3	
	37	1689	1690	D. FRANCISCO NAPER DE LANCASTER	1	
	38	1690	1693	LUÍS CÉSAR DE MENESES	3	
	39	1693	1694	ANTONIO PAIS DE SANDE	1	
	40	1694	1695	ANDRÉ CUSSACO	1	
	41	1695	1697	SEBASTIÃO DE CASTRO CALDAS	2	
	42	1697	1702	ARTUR DE SÁ E MENESES	5	
	43	1702	1705	D. ÁLVARO DA SILVEIRA E ALBUQUERQUE	3	
	44	1705	1709	D. FERNANDES DE MASCARENHAS	4	
D. JOÃO V (1706-1750)	45	1709	1710	ANTÔNIO DE ALBUQUERQUE	1	primeiro governo
	46	1710	1711	FRANCISCO DE CASTRO MORAIS	1	
	47	1711	1713	ANTÔNIO DE ALBUQUERQUE	2	segundo governo
	48	1713	1716	D. FRANCISCO XAVIER DE TÁVORA	3	
	49	1716	1716	MANUEL CASTELO BRANCO	0	
	50	1716	1719	ANTONIO DE BRITO E MENESES	3	
	51	1719	1725	AIRES DE SALDANHA	6	

D. JOÃO V (1706-1750))	52	1725	1732	LUÍS VAÍA MONTEIRO ²⁰⁷	7	
	53	1732	1733	MANUEL DE FREITAS DA FONSECA	1	
	54	1733	1763	GOMES FREIRE DE ANDRADE	30	
D. JOSÉ I (1750-1777)						

²⁰⁷ Capitão-governador austero que ficou conhecido como *O Onça*. Com o passar dos anos, quando no Rio de Janeiro se desejava dizer que algo era muito antigo, se afirmava que *era do tempo do Onça*.

		1763	1763	<i>Junta Governativa</i>	0	
REI DE PORTUGAL		Início (data)	Fim (data)	VICE-REI	Duração (anos)	
D. JOSÉ I (1750-1777)	1	1763	1767	CONDE DA CUNHA	4	
	2	1767	1769	CONDE DE AZAMBUJA	2	
	3	1769	1779	MARQUÊS DO LAVRADIO	10	
	4	1779	1790	LUÍS DE VASCONCELOS E SOUSA	11	
	5	1790	1801	CONDE DE RESENDE	11	
	6	1801	1806	D. FERNANDO JOSÉ DE PORTUGAL	5	
	7	1806	1808	CONDE DOS ARCOS	2	

Tabela 22: Capitães-governadores e Vice-reis do Rio de Janeiro.

ANEXO V

A FÁBRICA DE FRAGATAS DO RIO DE JANEIRO

A construção naval foi uma atividade importante em Portugal²⁰⁸. Os portugueses construíaam os melhores navios na época em que o Brasil foi descoberto, inclusive tinham desenvolvido um tipo novo, as caravelas²⁰⁹, navios de alto bordo, e com os quais levaram avante a epopéia das grandes navegações (TELLES, 2004). As caravelas eram navios de pequeno calado, o que as tornou uma embarcação importante em mares nunca dantes navegados. As caravelas portuguesas tinham entre 50 e 100 toneladas, mas também existiam caravelas menores, com apenas 20 toneladas (REAL, 1970, 25). Porém, com o passar do tempo, os navios passaram a ter mais peso, ultrapassando 1000 toneladas, logo necessitando de uma maior força para sustentar os seus pesos sobre a água, isto é, um maior empuxo. Como o empuxo é diretamente proporcional ao volume submerso da embarcação, os navios passaram a ter maiores calados.

Na construção naval, *navio* era um nome genérico dado às construções de madeira destinadas a navegação. Na marinha de guerra, os navios eram classificados através do modo como estavam mastreados e artilhados. As *naus* e as fragatas eram grandes navios.

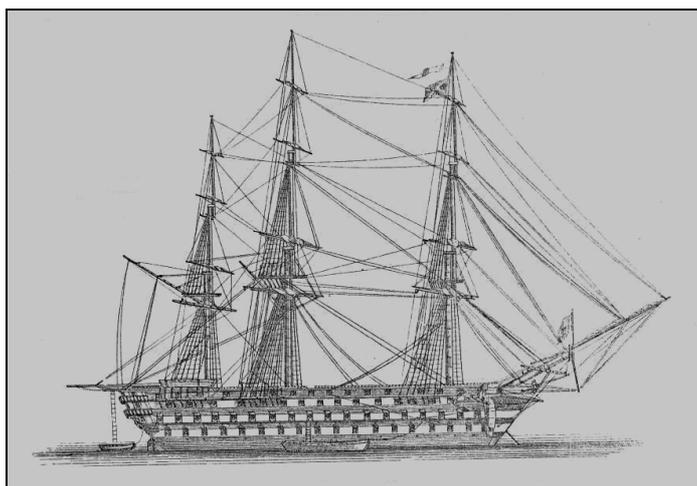


Figura 34: A Nau. Fonte: Dicionário Brasileiro (1877)

²⁰⁸ Em meados do século XVI, o padre dominicano Fernando de Oliveira publicou o livro *Fábrica das Naus*, considerado a primeira publicação sobre o tema em todo o mundo (TELLES, 57,1994). Tal fato demonstra a posição de vanguarda que Portugal ocupava na construção naval.

²⁰⁹ *Caravela* era um navio de quatro mastros e quatro velas latinas, muito usadas na marinha portuguesa nos séculos XV e XVI (Diccionario Marítimo Brasileiro, 1877).

A *nau* era de todos os navios o maior. Quando utilizada para guerra apresentava o maior número de bocas de fogo, chegando a 120. As *naus* (*vaisseau*; *line of battle ship*) possuíam três mastros e de duas e meia a três e meia baterias.

As *fragatas*, como as *naus*, possuíam três mastros e uma e meia ou duas baterias.

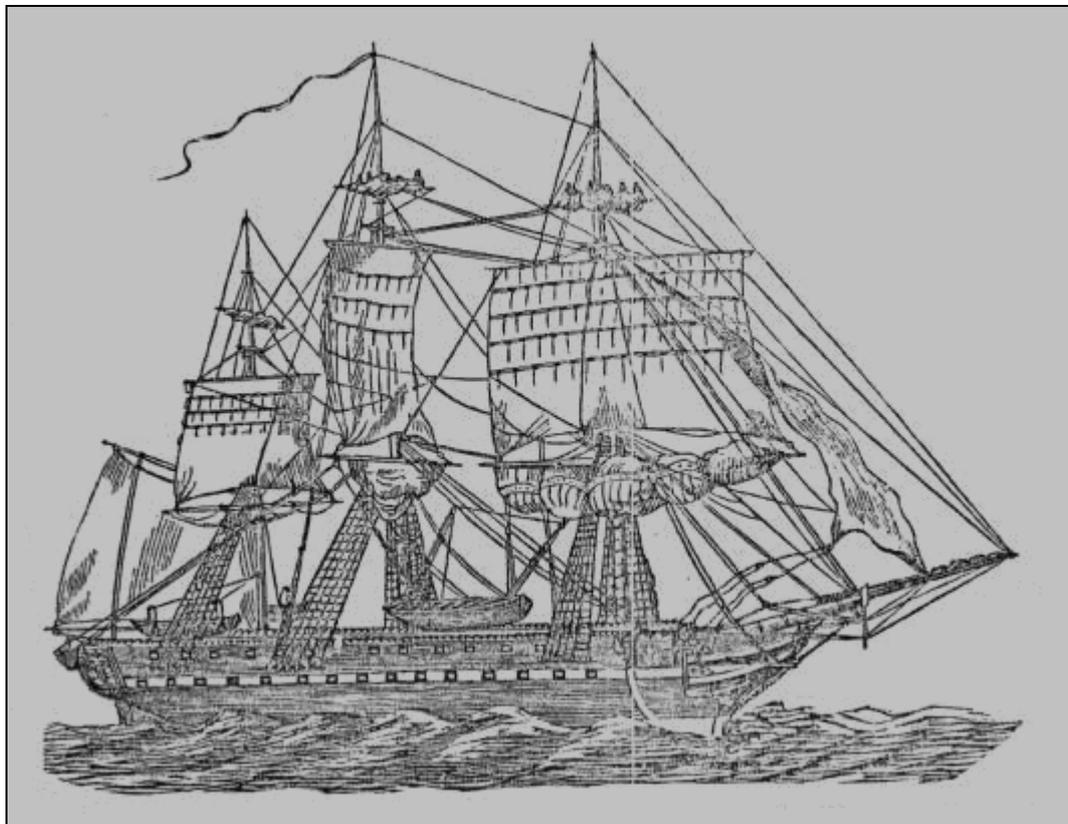


Figura 35: *Fragata*

Fonte: Dicionário Brasileiro (1877)

A construção naval brasileira praticamente surgiu junto com a fixação dos portugueses no Brasil e foi facilitada pela padronização de todas as proporções e medidas dos vários tipos de navios. A padronização, feita pela *Junta das Fábricas da Ribeira* [estaleiro] *de Lisboa*, se destinava ao uso direto dos carpinteiros navais que não necessitavam assim de conhecimentos teóricos para construir navios (TELLES, 57, 1994). A construção de navios era vantajosa devido à abundância de matéria prima, madeira, e mão-de-obra, pois os indígenas estavam acostumados a trabalhar com madeira. Para incentivar a construção naval no Brasil, as embarcações construídas com porte acima de 40 tonéis receberiam os mesmos incentivos que já eram oferecidos em Portugal, além da preferência na hora do embarque das cargas (TELLES, 2004, 22).

O primeiro estaleiro brasileiro foi organizado oficialmente em Salvador durante o governo de D. Francisco de Souza, no local onde já existia um estaleiro desde a época de Tomé de Souza, que trouxe consigo para o Brasil os artífices necessários. No Rio de Janeiro, em 1531, na época de Martim Afonso de Souza, já se construíam embarcações no pequeno estaleiro localizado onde hoje existe o Iate Clube, na Urca. Mas, somente em 1666 é que foi fundado, na Ilha do Governador, uma *Fábrica de Fragatas*, que ficava na Ponta do Galeão²¹⁰, de onde o nome. Neste estaleiro se construiu o que os portugueses consideraram na época um dos maiores navios do mundo, o *Padre Eterno*²¹¹.

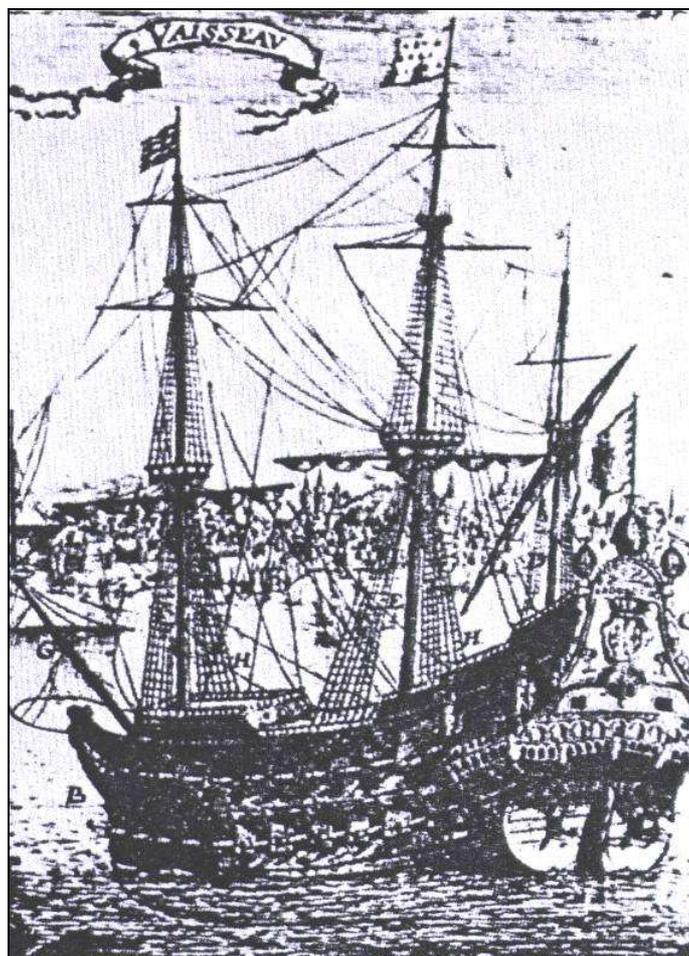


Figura 36: *Nau Padre Eterno*. Gravura a buril do livro *Description de l'Univers*, de Helain Manesson Mallet. FONTE: (TELLES, 2004, 26).

²¹⁰ *Galeão* era uma embarcação de alto bordo, armada em guerra, que transportava em comboio ouro e outros gêneros importados para a Espanha e Portugal.

²¹¹ Um fato interessante pode ser percebido, sem cair na armadilha de fazer juízo de valores: na época que se construíam fragatas no Rio de Janeiro as fortalezas da cidade tinham falta de armas. Certamente uma grande quantidade de canhões deveria estar sendo importada para armar as fragatas, como o *Padre Eterno*, que foi construída por volta de 1670, segundo TELLES (www.transportes.gov.br/bit/estudos/Eng-naval/historia.htm, em 7/9/2006).

O Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro somente passou a construir navios em 1764, inaugurando suas atividades com a grande fragata *São Sebastião*, cognominada de *Serpente*, devido a sua figura de proa.

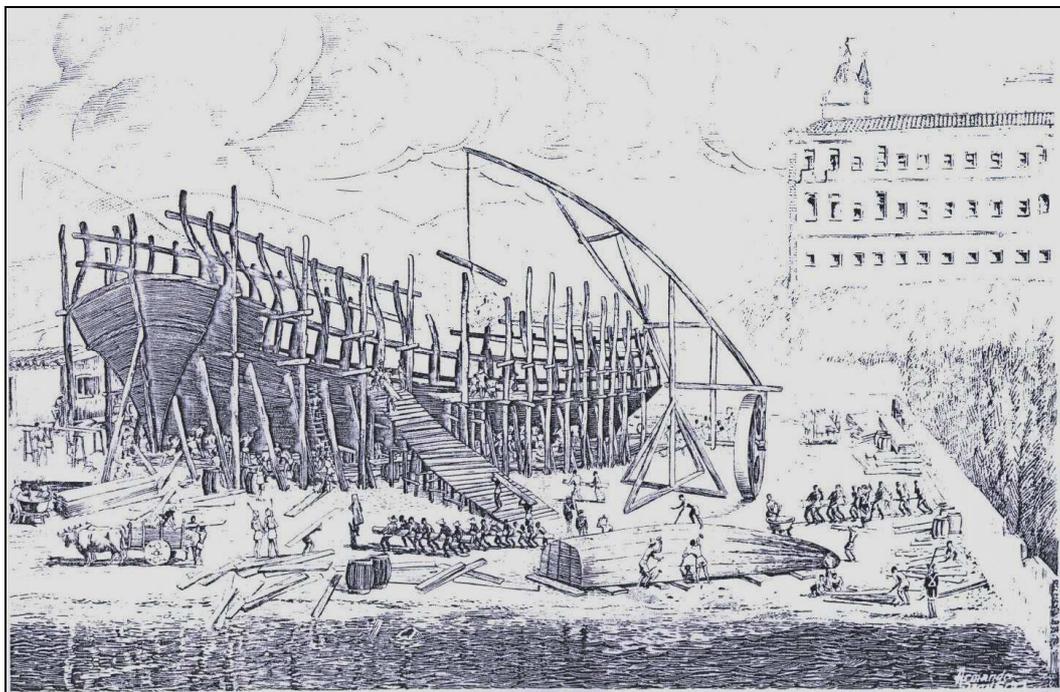


Figura 37: Fragata São Sebastião em Construção. FONTE: Um desenho de Armando Pacheco, retirado do livro *O Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro na História*, de Juvenal Greenhalgh

O custo da fragata São Sebastião foi estimado em 50 contos, sendo as suas madeiras doadas pelos padres e suas ferragens importadas, assim como as velas, os cabos e os armamentos, 64 canhões. O seu projeto era português, de autor desconhecido. O arsenal do Rio *não dispunha de sala de risco* para realizar projetos. A sua construção começou em 1764, terminando em 1767. As suas dimensões eram 59,6 metros de quilha, 15,5 metros de boca, a maior largura do navio, 13 metros de pontal²¹² e uma massa de 1400 toneladas.

²¹² *Pontal* é altura da face superior da caverna mestra da linha da quilha à face inferior do vão da última coberta. *Caverna mestra* é aquela cujos ramos determinam a maior seção transversal do navio e o conjunto de *cavernas* forma a ossada do fundo do navio. *Coberta* é o espaço compreendido entre o primeiro e o segundo pavimento, a contar do porão. As *naus* têm duas cobertas, uma guarnecida de artilharia, e outra destinada ao alojamento da guarnição (Diccionario Marítimo Brasileiro, 1877).

ANEXO VI

MAPAS

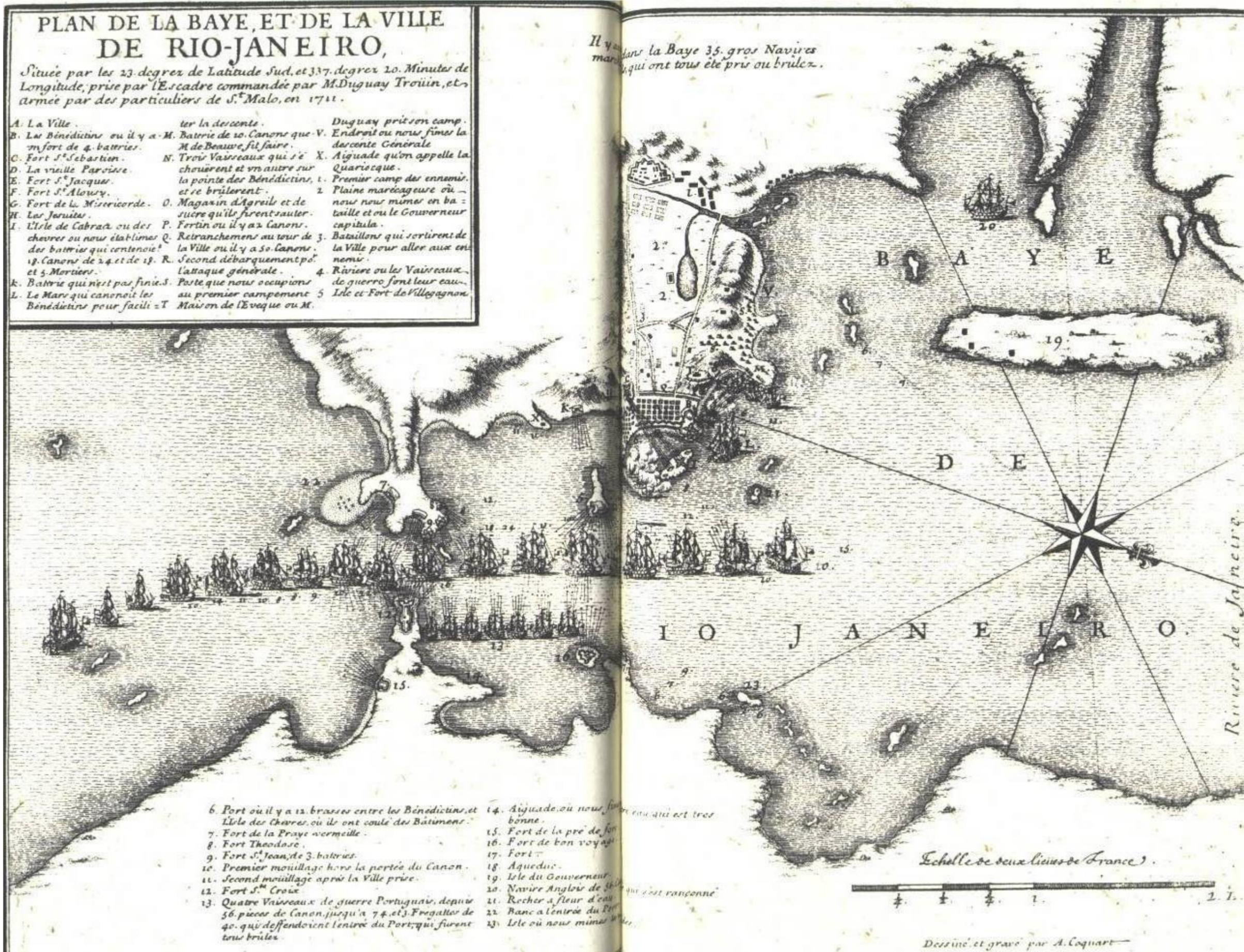


Figura 14. PLAN DE LA BAYE ET DE LA VILLE DE RIO-JANEIRO.

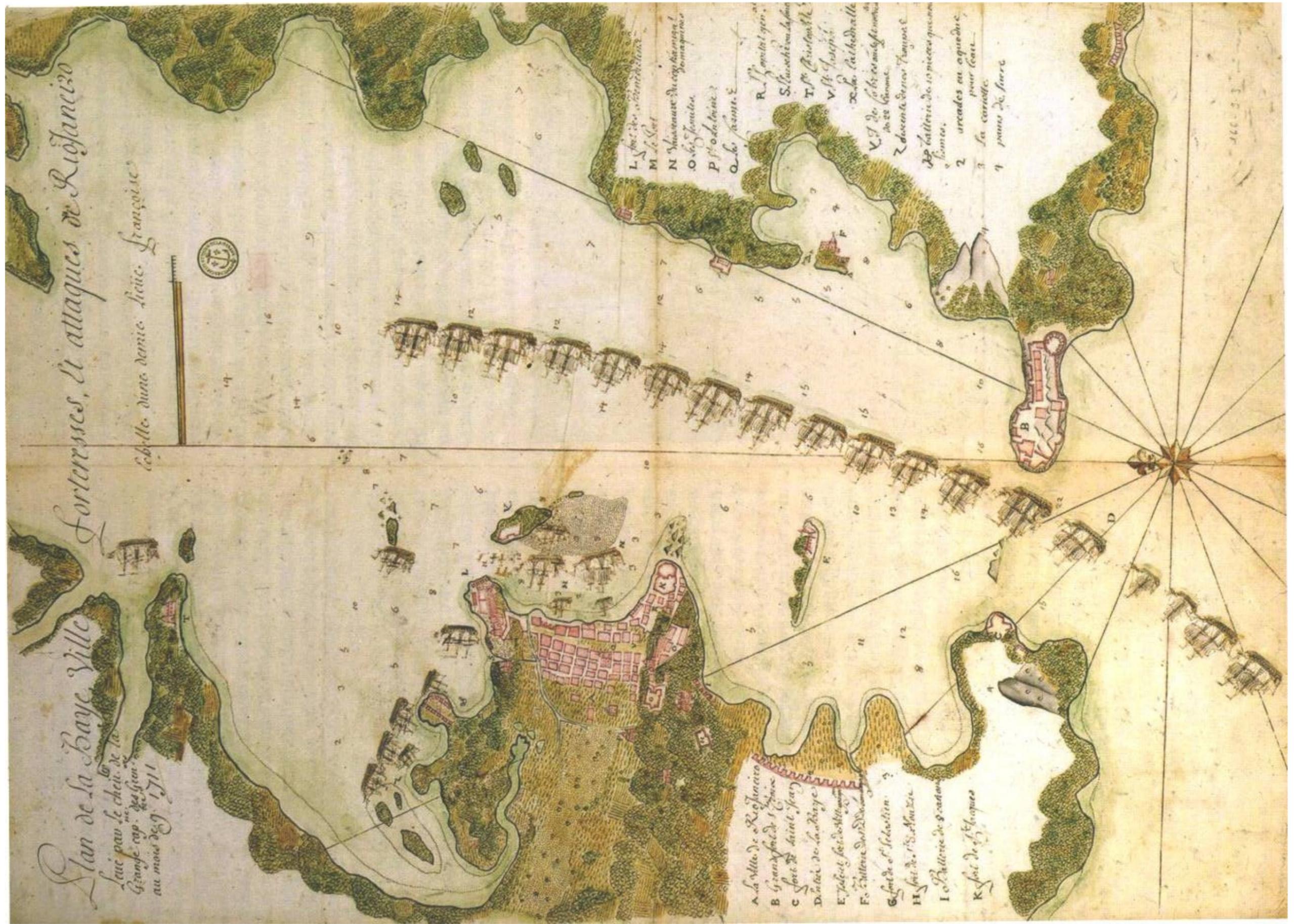


Figura 15. Plan de La Baye, Ville, Forteresses, et attaques de Rio Janeiro, de autoria de Louis Chancel de La Grange, capitão de fragata da nau L'Aigle. FONTE: BICALHO (2003).

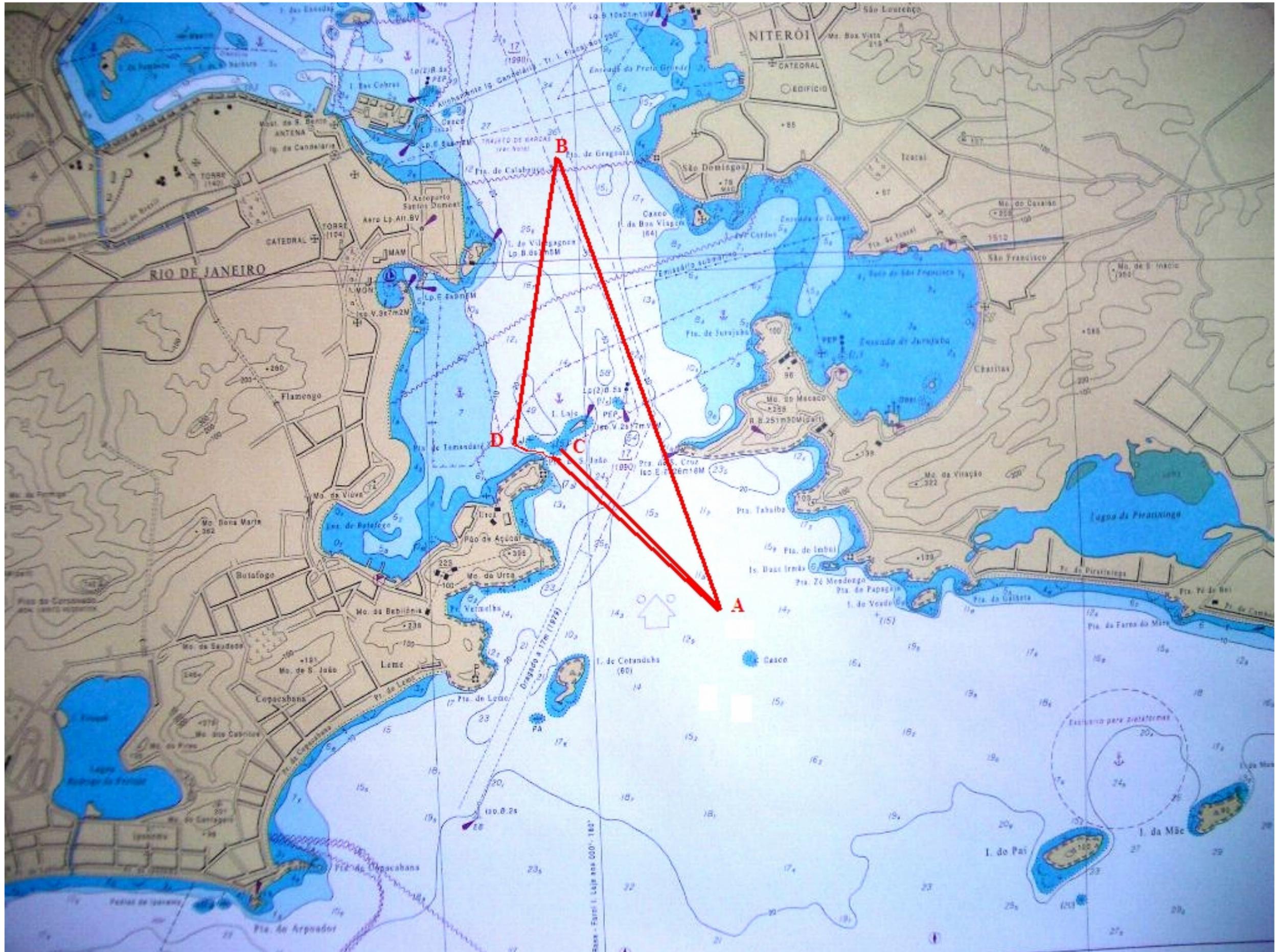


Figura 17: Análise das trajetórias de entrada.

BIBLIOGRAFIA

1. ALPOIM, José Fernandes Pinto (1700-1765). *Exame de Artilheiros*, 1744. Reprodução fac-similar, Biblioteca Reprográfica Xérox, Rio de Janeiro, 1987.
2. ALQUIÉ, Ferdinand; BEAUDE, Joseph; COSTABEL, Pirre; POLIN, Raimond; RUSSO, F. *Galileu, Descartes e o Mecanismo*. Gradiva, Lisboa, 1987.
3. AMADO, José Carlos. *História de Portugal*. Vol.2. Editorial Verbo, Lisboa, 1966.
4. ANDRADA, Ruth Beatriz S. Caldeira de; CASTRO, Adler Homero Fonseca de. *O Pátio Epitácio Pessoa e seu acervo*. Museu Histórico Nacional, Rio de Janeiro, 1993.
5. AQUINO, Rubim Santos Leão de; ALVARENGA, Francisco Jaques Moreira de; FRANCO, Denize de Azevedo; LOPES, Oscar Guilherme Pahl Campos (1995). *História das Sociedades – Das sociedades modernas às sociedades atuais*. 32ª edição, Rio de Janeiro, Brasil, Editora Ao Livro Técnico.
6. ARAÚJO, João Manoel de. *Apontamentos de Pyrotechinia*. Ministério da Guerra, Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, 1913.
7. ARQUIVO HISTÓRICO MILITAR. *Artilharia Histórica Portuguesa fabricada em Portugal*. Museu Militar. Lisboa. Portugal. 1998.
8. BEBIANO, Rui; COSTA, Fernando Dores; DOMINGUES, Francisco Contente; HESPANHA, Antonio Manuel; LOBATO, Manuel; MONTEIRO, Nuno Gonçalo; PUTONI, Pedro; RODRIGUES, José Damião; RODRIGUES, Vitor. *Nova Historia Militar de Portugal*. Direção de Manuel Themudo Barata e Nuno Severiano Teixeira e coordenação de António Manuel Hespanha. Volume 2. Circulo dos Leitores, Portugal, 2004.
9. BETHENCOURT, Francisco. *História das Inquisições: Portugal, Espanha e Itália – Séculos XV-XIX*. São Paulo, Companhia das Letras, 2000, 5ª reimpressão, edição de 2004.
10. BICALHO, Maria Fernanda. *A Cidade e o Império – O Rio de Janeiro no século XVIII*. Civilização Brasileira, Rio de Janeiro, 2003.
11. BOTELHO, José Justino Teixeira. *Novos Subsídios para a História da Artilharia Portuguesa*. Volumes 1 e 2. Publicações da Comissão de História Militar. Lisboa. 1944.

12. BRAGA, Marco; GUERRA, Andréia; REIS, José Cláudio. *Breve História da Ciência Moderna. Vol.1: Convergência de Saberes (Idade Média)*. Jorge Zahar Editor, Rio de Janeiro, 2003.
13. BUENO, Silveira. *Dicionário Escolar*. Universidade de São Paulo. Ediouro. São Paulo.
14. CARVALHO, Ayres de. *Aulas de Artilharia*. Biblioteca da Marinha, Rio de Janeiro, 1920.
15. CARVALHO, Rômulo de. *A Física Experimental em Portugal no Século XVIII*. Lisboa, Ministério da Educação e das Universidades, Biblioteca Breve, v. 63, 1982.
16. CASTRO, Celso; IZECKSON, Vitor; KRAAY, Hendrik. *Nova História Militar Brasileira*, Primeira Edição, Rio de Janeiro, Brasil, Editora Bom Texto, 2004.
17. CAVALCANTI, Nireu. *O Rio de Janeiro Setecentista. A vida e a construção da cidade da invasão francesa até a chegada da Corte*. Jorge Zahar Editor, Rio de Janeiro, 2004.
18. COARACY, Vivaldo (1882-1967). *Memórias da Cidade do Rio de Janeiro*. Terceira Edição, Editora da Universidade de São Paulo, 1988.
19. COHEN, I. Bernard. *O Nascimento de Uma Nova Física*. Edart – São Paulo, Livraria e Editora, São Paulo, 1967.
20. CUNHA, Antonio Geraldo. *Dicionário Etimológico*. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 1982.
21. *DICCIONARIO MARITIMO BRAZILEIRO*. Organizado por uma comissão nomeada pelo Governo Imperial, sendo ministro da marinha o conselheiro Affonso Celso de Assis Figueiredo, direção do Barão de Angra, Marinha do Brasil, Rio de Janeiro, 1877.
22. DUGUAY TROUIN, René (1673-1736). *O Corsário: uma invasão francesa no Rio de Janeiro – Diário de Bordo, 1740*, tradução de Carlos Ancedê Nougé, Bom Texto, Rio de Janeiro, 2002.
23. FAUSTO, Bueno. *História do Brasil*. Edusp, São Paulo, 1998.
24. FAZENDA, José Vieira. *Antiquilhas e Memórias do Rio de Janeiro*. Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, Tomo 95 -Volume 149, 2ª edição, Rio de Janeiro – Imprensa Nacional, 1943.
25. FERRAZ, Antonio Maximo Gomes. *Estudo das Bocas de Fogo*. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, Bibiex, 1905.

26. FERREIRA, Arnaldo Medeiros. *Fortificações Portuguesas no Brasil*. Edições ELO, Portugal, 2004.
27. FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa*. Editora Positivo, 1ª edição eletrônica, Brasil, 2004.
28. FERREZ, Gilberto. *Organização da Defesa. Fortificações*. Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, Volume 288, julho-setembro, 1970.
29. FERREZ, Gilberto. *O Rio de Janeiro e a defesa do seu porto 1555-1800*. Serviço de Documentação Geral da Marinha, Rio de Janeiro, 1972.
30. FILGUEIRAS, C. A. L., *Havia alguma ciência no Brasil setecentista?* Química Nova, Volume 21, No. 3, 1998.
31. FILGUEIRAS, C. A. L., *A História da Ciência e o objeto de seu estudo: confrontos entre a ciência periférica, a ciência central e a ciência marginal*. Química Nova, Volume 24, No. 5, 709-712, 2001.
32. FILGUEIRAS, C. A. L., *Lavoisier, O estabelecimento da Química Moderna, Imortais da Ciência*. Editora Odysseus, São Paulo, 2002.
33. FLOR, Fernando R. de la. *La Frontera de Castilla – El Fuerte de la Concepción y la arquitectura militar del Barroco y la Ilustración*. Espanha. Diputación de Salamanca – Departamento de Cultura, 2003.
34. FORTES, Manoel de Azevedo. *O Engenheiro Português*. Tomo I, editado em 1728 e Tomo II editado em 1729. Edição *fac-símile*, Imprensa Nacional – Casa da Moeda, Lisboa, 1993.
35. GALILEI, Galileu. *Dois Novas Ciências: Discorsi e Dimostrazioni Matematiche, intorno à due nuove Scienze attenenti alla Mecânica & Movimenti Locali, 1638*. Tradução e notas: Letizio Mariconda e Pablo R. Mariconda. Istituto Italiano di Cultura, Nova Stella, 2ª edição, 1988.
36. GALUPPINI, Gino. *Warships of the world, an illustrated encyclopedia*. Military Press, New York, 1989.
37. GUAYDIER, Pierre. *História da Física*. Tradução de António Manuel Gonçalves. Edições 70, 1983.
38. GUEDES, Max Justo. *Hidrografos Franceses ao Longo da Costa Brasileira, 1665-1710*. Navigator, subsídios para a história marítima do Brasil, Nº 17, Serviço de Documentação Geral da Marinha, 1981.

39. GUILMARTIN Jr, John F. *Os canhões do Santíssimo Sacramento*. Navigator, subsídios para a história marítima do Brasil, Serviço de Documentação Geral da Marinha, Nº 17, jan-dez de 1981.
40. HORN, Pierre L. *Os Grandes Líderes – Luís XIV*. São Paulo, Brasil, Nova Cultural, 1987.
41. KOYRÉ, Alexandre. *Estudos Galilaicos*. Publicações Dom Quixote, Lisboa, 1986.
42. LIMA, A. de Azevedo. *Termos Náuticos: (Nautical Terms) in English – Portuguese*. 5ª edição, Ministério da Marinha, Serviço de Documentação Geral da Marinha, Brasil, 1981.
43. MAGALHÃES, J. B.. *A Defesa do Rio de Janeiro no Século XVIII*. Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, Volume 200, 1948.
44. MARCADÉ, Jacques; MARTINIÈRE, Guy; SILVA, Maria Beatriz Nizza. *Nova História da Expansão Portuguesa: O Império Luso-Brasileiro 1620-1750*. Direção de Joel Serrão e A. H. de Oliveira; coordenação de Frédéric Mauro (Universidade de Paris), Volume 7, Editorial Estampa, Lisboa, Portugal, 1991.
45. MARYAN, A. P. *La Salle, O Fugitivo da Fortaleza de Santa Cruz (RJ)*. Copyright © 1992 by A.P. Maryan. Rio de Janeiro, 1997.
46. OLIVEIRA, Mário Mendonça. *As Fortificações Portuguesas de Salvador quando Cabeça do Brasil*. Fundação Gregório Mattos, Salvador, Bahia, 2004.
47. PARDAL, Paulo. *Nota biográfica sobre José Fernandes Pinto Alpoim (1700-1765) e Análise Crítica sobre o Exame de Artilheiros, 1744*. Biblioteca Reprográfica Xérox, Exame de Artilheiros, Rio de Janeiro, 1987.
48. PASSOS, Alexandre. *O Rio no Tempo do “Onça” (Século XV ao XVIII)*. 4ª edição, Livraria São José, Rio de Janeiro, 1965.
49. PIRASSINUNGA, Adailton Sampaio. *O Ensino Militar no Brasil (Período Colonial)*. Biblioteca do Exército, Rio de Janeiro, 1958.
50. REAL, Miguel de Figueiredo Corte. *A Construção Naval na Ilha de São Miguel, nomeadamente na ribeira da povoação nos séculos XVI e XVII*. Edição S.A.A., Açores, Portugal, 1970.
51. REIS, Amphilóquio. *Dicionário Técnico da Marinha*. Rio de Janeiro, 1947.
52. ROCHA, Ruth. *Minidicionário*. Editora Scipione. São Paulo. Brasil. 2000.
53. SARAIVA, José Hermano. *História Concisa de Portugal*. 3ª edição, Coleção Saber, Publicações Europa-América, Portugal, 1979.

54. TAVARES, Aurélio de Lyra. *A Engenharia Militar Portuguesa na construção do Brasil*. 2ª edição, Biblioteca do Exército, Rio de Janeiro, 2000.
55. TEIXEIRA FILHO, Álvaro. *Roteiro Cartográfico da Baía de Guanabara e cidade do Rio de Janeiro, século XVI e XVII*. Livraria São José, Rio de Janeiro, 1975.
56. TELLES, Pedro Carlos da Silva. *História da Engenharia no Brasil – Séculos XVI a XIX*. 2ª edição. Clube de Engenharia. Rio de Janeiro. 1994.
57. TELLES, Pedro Carlos da Silva. *A Construção Naval no Brasil*. Fundação Cultural Monitor Mercantil, Rio de Janeiro, 1ª edição, 2004.
58. TOLEDO, Benedito Lima de. *O Real Corpo de Engenheiros na Capitania de São Paulo: destacando-se a obra do Brigadeiro João da Costa Ferreira*. João Fortes Engenharia, São Paulo, 1981.
59. VERÍSSIMO, Inácio José. *História Militar do Rio de Janeiro nos séculos XVI e XVII*. Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, Volume 288, 1970.
60. VICENTINO, Cláudio. *Brasil: Período colonial e Independência*. Editora Scipione, São Paulo, 1995.
61. VILLA, Fernando Puell de la. *História del ejército em Espana*. Alianza Editorial, S.A., Madrid, 2000, 2003.
62. VILAR, Pierre. *História de Espana*. 1ª edição, Grijalbo Mondadori, Barcelona, 1997.

CONSULTAS À INTERNET

1. <http://pt.wikipedia.org> [em:13/07/2006]: *Princesa Margarida de Sabóia – biografia*.
2. <http://pt.wikipedia.org> [em:14/07/2006]: *Princesa Margarida de Sabóia – imagem*.
3. www.geocities.com/armas_brasil [em:18/07/2006]: *Palanquetas*.
4. www.estradareal.org.br [em: 04/2006]: *Estrada Real*.
5. www.transporte.gov.br/bit/estudos/Eng-naval/historia.htm [7/9/2006]: *Padre Eterno*
6. <http://purl.pt/889> [em: 7/11/2006]: *Mapa - PLAN DE LA BAYE ET DE LA VILLE DE RIO-JANEIRO PRISE PAR L'ESCADRE COMMANDEE PAR MR. DUGUAY TROUIN, ET ARMEE PAR LES PARTICULIERS DE ST. MALO EM 1711*.