O ENGENHEIRO PORTUGUEZ:

DIVIDIDO EM DOUS Tratados.

TOMO SEGUNDO.

de Rochefort fecit 1729

O ENGENHEIRO PORTUGUEZ:

DIVIDIDO EM DOUS Tratados.

TOMO SEGUNDO,

QUE COMPREHENDE A FORTIFICAÇÃO regular, e irregular: o ataque, e defenſa das Praças; e no Appendice o uſo das Armas de guerra.

OBRA MODERNA, E DE GRANDE UTILIDADE para os Engenheiros, e mais Officiaes Militares: tirada dos mais celebres Authores, e dos Diarios das ultimas guerras da Europa.

Compoſta

POR MANOEL DE AZEVEDO FORTES,

ACADEMICO DA ACADEMIA REAL DA HISTORIA Portugueza, Cavalleiro profeſſo na Ordem de Chriſto, Brigadeiro de Infanteria dos Exercitos de Sua Mageſtade, e Engenheiro mór deſtes Reynos, &c.

LISBOA OCCIDENTAL:
Na Officina de MANOEL FERNANDES DA COSTA, Impreſſor do Santo Officio.

M. DCC. XXIX
Com todas as licenças neceſſarias.

INDICE
DOS
CAPITULOS
DESTE SEGUNDO Tomo.

LIVRO I.

Da Fortificaçaõ em geral.

CAPITULO I. Da origem da Fortificaçaõ. Pagina 3.
CAP. II. Das diffiniçõ es. pag. 7.
CAP. III. Das Maximas geraes da Fortificaçaõ. pag. 30.
CAP. IV. Dos primeiros Engenheiros que mudáraõ a fórma das Fortificaçõ es antigas, depois do uſo da Artelharia. pag. 35.

CAP. V. Dos citios, ou terrenos mais prõprios para ferem fortificados, pag. 41.
CAP. VI. Das medidas uſadas nas fortificações. pag. 49.

LIVRO II.

Da Fortificaçaõ regular.

CAP. I. Da Fortificaçaõ regular do Cavalleiro Antonio de Ville. pag. 58.
CAP. II. Da Fortificaçaõ regular do Conde de Pagan. pag. 61.
CAP. III. Da Fortificaçaõ regular de Monſieur de Vauban. pag. 63.
Pratica da delineaçaõ do novo Syſtema de Monſieur de Vauban. pag. 67.
CAP. IV. Da Fortificaçaõ regular, ou methodo dos tres Guias. pag. 71.
CAP. V. Do angulo flanqueado, e da linha da defença, ſegundo o methodo dos tres Guias. pag. 96.
CAP. VI. Do lado, das demigolas, dos flancos, e das faces da Fortificaçaõ regular dos tres Guias. pag. 101.
CAP. VII. Das cortinas, flanco ſegundo, orelhaõ, flanco retirado, e praça-baixa. pag. 109.
CAP. VIII. Dos parapeitos, dos reparos, e dos Cavalleiros. pag. 119.
CAP. IX. Das contra-minas, das portas, e do foço. pag. 131.
CAP. X. Das falças-bragas, e das pontes. pag. 143.

CAP.

CAP. XI. Da eſtrada cubèrta, e da explanada. pag. 149.
CAP. XII. Das Cidadellas, pag. 151.

L I V R O III.

Das obras exteriores.

CAP. I. Das obras exteriores em geral. pag. 157.
CAP. II. Dos revelins, pag. 161.
CAP. III. Dos revelins em tenalha, ou a concervas. pag. 164.
CAP. IV. Das meias-luas, ou contraguardas. pag. 166.
CAP. V. Dos Hornaveques, ou obras-cornas. pag. 170.
CAP. VI. Das Obras-coroas. pag. 176.
CAP. VII. Dos reparos, parapeitos, e fcços das obras exteriores. pag. 178.

LIVRO IV.

Da delineaçaõ do Corpo da Praça, e obras exteriores.

CAP. I. Da delineaçaõ da grande Fortificaçaõ. pag. 183.
CAP. II. Da delineaçaõ da Fortificaçaõ mediana. pag. 186.
CAP. III. Da delineaçaõ da pequena Fortificaçaõ. pag. 187.
CAP. IV. Do orelhaõ, e do prolongado da linha da defença. pag. 188.
CAP. V. Da Praça-baixa, flanco retirado, e falça-braga. pag. 190.
CAP. VI. Do cofre, reparos, parapeitos, e canhoneiras. pag. 193.
CAP. VII. Da cortadura do baluarte, do foço, da eſtrada cuberta, e da explanada. pag. 195.
CAP. VIII. Da delineaçaõ dos revelins, contraguardas, e dos revelins em tenalha, e a corna, ou fórma de hornaveques. pag. 198.
CAP. IX. Do hornaveque na ponta do angulo flanqueado. pag. 202.
CAP. X. Do hornaveque flanqueado nos ramaes para cobrir huma cortina. pag. 203.
CAP. XI. Da obra corna ſimples diante de huma cortina. pag. 204.
CAP. XII. Da obra coroa na ponta de hum baluarte. pag. 205.
CAP. XIII. Da obra coroa para cobrir duas cortinas. pag. 206.

CAP.

CAP. XIV. Das baterias retiradas nas faces dos baluartes para defender as obras exteriores pag. 207.
CAP. XV. Dos reparos, parapeitos, foços, eſtrada-coberta, e explanada. pag. 208.
CAP. XVI. Dos Perfis. pag. 209.

LIVRO V.

Da Fortificaçaõ irregular.

CAP. I. Das Maximas da Fortificaçaõ irregular. pag. 219.
CAP. II. Dos accidentes, ou varios caſos da Fortificaçaõ irregular. pag. 224.
CAP. III. Do modo de Fortificar huma Praça irregular, ſendo os angulos, e lados regulares. pag. 234.
CAP. IV. Do modo de Fortificar hum lado irregular. pag. 236.
CAP. V. Do modo de Fortificar hum angulo irregular. pag. 238.
CAP. VI. Do modo de Fortificar as Praças condenadas de algum Padraſto, ou ſituadas em lugares altos. pag. 242.
CAP. VII. Do modo de Fortificar as Praças ſituadas à borda dos rios, ou ſobre portos do Mar, ou coſtas Maritimas. pag. 245.
CAP. VIII. Da Fortificaçaõ curioza. pag. 249.

LIVRO VI.

Da Fortificação effectiva.

CAP. I. Do modo com que ſe deve dar principio a huma Fortificaçaõ. pag. 264.
CAP. II. Dos inſtrumentos, petrechos neceſſarios, e achegas para dar dar principio a huma Fortificaçaõ. pag. 276.
CAP. III. Da abertura do foço, e do modo de conduzir a terra, que delle ſe tira. pag. 278.
CAP. IV. Da conſtrucçaõ das muralhas da Fortificaçaõ. pag. 284.
CAP. V. Da conſtrucçaõ das portas, tranzitos, corpos de guarda, pontes dormentes, e levadiças. pag. 292.
CAP. VI. Dos parapeitos, eſtrada-cuberta, e explanada. pag. 299.
CAP. VII. Da Fortificaçaõ effectiva das obras exteriores. pag. 304.
CAP. VIII. Das cazernas, ou quarteis para os Soldados aprova de bombas, armazens, e paioes de polvora. pag. 309.
CAP. IX. Das guaritas, barreiras, molinetes, pentens, e cavalinhos de friza, pag. 316.

LIVRO VII.

Da Fortificação offenſiva das Praças.

CAP. I. Da preparaçaõ do Exercito, que ſe deve por em Campanha, para ir citiar huma Praça. pag. 323.
CAP. II. Da marcha de hum Exercito, pag. 326.
CAP. III. Do Acampamento do Exercito, pag. 335.
CAP. IV. Do acampamento do Exercito diante da Praça, que quer attacar. pag. 341.
CAP. V. Das linhas de circunvalaçaõ, e contravalaçaõ. pag. 343.
CAP. VI. Dos Aproches, pag. 347.
CAP. VII. Das baterias de Artelharia, e morteiros. pag. 355.
CAP. VIII. da ſapa, e da galaria. pag. 362.
CAP. IX. Das Minas. pag. 366.
CAP. X. Do Aaſſalto, erodiçaõ da Praça. pag. 376.

LIVRO VIII.

Da Fortificação defenſiva das Praças.

CAP. I. Da preparaçaõ, que deve fazer o Governador de huma Praça, que entende poderá ſer brevemente atacada, pag. 384.

CAP.

CAP. II. Dos contra-aproches. pag. 390.
CAP. III. Das ſortidas. pag. 391.
CAP. IV. Das contra-baterias. pag. 396.
CAP. V. Da defença da contra-eſcarpa, e obras exteriores. pag. 399.
CAP. VI. Da defença do foço fecco, ou aquatico. pag. 403.
CAP. VII. Das contra-minas. pag. 408.
CAP. VIII. Da defença da brecha. pag. 413.
CAP. IX. Das cortaduras. pag. 417.
CAP. X. Da capitulaçaõ de huma Praça, que naõ póde reſiſtir mais tempo. pag. 422.
CAP. XI. Das partes, que devem ter os Engenheiros. pag. 423.
CAP. XII. Das obrigações, e ſobordinações dos Engenheiros nas Praças, e nas campanhas. pag. 439.

A P-

APPENDICE

Das Armas de guerra, e ſeus uſos.

CAP. I. Dos moſquetes, eſpingardas, clavinas, e piſtolas. pag. 453.
CAP. II. Da Artelharia, e ſeus reparos, ou carretas. pag. 454.
CAP. III. Do modo de reconhecer as peças interior, e exteriormente. pag. 468.
CAP. IV. Dos inſtrumentos neceſſarios aos Artelheiros. pag. 473.
CAP. V. Das pontarias, e alcances das peças. pag. 477.
CAP. VI. Dos alcances das peças de Artelharia. pag. 478.
CAP. VII. Dos morteiros, e bombas, e das granadas Reaes, e ordinarias. pag. 483.
CAP. VIII. Do Petardo, e fogos Artefiaes. pag. 487.

Erra.

Erratas deſte ſegundo Tomo.

PAgina 28 regra 5, proporſições, lea-ſe proporções: pag. 110 regra 2, demonſtrar, lea-ſe deſmontar: pag. 130 regra 14, ſómente, lea-ſe ſemelhante: pag. 142 regra 10, ſe pratiquem, lea-ſe naõ pratiquem: pag. 165 regra 8, para a teralha, lea-ſe para cobrir a tenalha: pag. 187 regra 13, ſe deve accreſentar, augmentando as demigolas: pag. 189 regra 27, na Fig. 12, lea-ſe na Fig. 14: pag. 293 regra 5, CAP. IV, lea-ſe CAP. VI: pag. 198 regra 1, ſegundo da explanada, lea-ſe ſegunda explanada: pag. 198 regra 5, e coroa, lea-ſe e a corna: pag. 202 regra 19, as perpendiculares aos pontos DD, de 14 braças, e 5 palmos, e logo lançaremos as faces, lea-ſe as perpendiculares de 14 braças, e 5 palmos, e pelas extremidades D D deſſas perpendiculares lançaremos as faces: pag. 203 regra 20, quadrapos, lea-ſe quadrados: pag. 252 regra 32, do revez, lea-ſe de revez: pag. 260 regra 15, ventagens, lea-ſe ſerem ventajozos: pag. 283 regra 31, para a ſobida, lea-ſe para que a ſobida: pag. 286 regra ultima, com o comprimento, lea-ſe com o compaſſo: pag. 292 regra 16, galhadia, lea-ſe galhardia: pag. 302 regra ultima, para a def- a parte, lea-ſe para a defença, que para a parte: pag. 334 regra 31, Fig. 2 Eſt. 20, lea-ſe Fig. 2 Eſt. 19: pag. 337 à margem, Eſt. 20 Fig. 3, lea-ſe Eſt. 19 Fig. 3: pag. 344 regra 24, DI, lea-ſe DG: na meſma pagina regra 27, GEF, lea-ſe GF: pag. 345 regra 12, Eſt. 21 lea-ſe Eſt. 20 na meſma pag. à margem, Eſt. 20 Fig. 3, lea-ſe Eſt. 20 Fig. 5 pag. 351 regra 5, e os mil, lea-ſe e os cem: pag. 351 regra 15, para lea-ſe paralella: pag. 355 regra 30, Engengeiros, lea-ſe Engenheiros: pag. 356 regra 17, tambem, lea-ſe taõ bom: pag. 373 regra 25 Eſt. 22, lea-ſe Eſt. 21: pag. 384 regra 6, de Ville a tratou, lea-ſe de Ville, que a tratou: pag. 400 regra 14, A, lea-ſe AA: pag. 405 regra 12, ſe preparáõ, lea-ſe prepáraõ: pag. 417 regra 30, eſtas lea-ſe aquellas: pag. 454 regra 28, e nas Armas, lea-ſe nas Armadas: na meſma pagina regra 29 neſtes, lea-ſe neſte: pag. 456 regra 7, aende, lea-ſe donde: na meſma margem das paginas 457, e 458, Eſt. 21 lea-ſe Eſt. 22: pag. 461 regra 30, da Eſt. 21 lea-ſe da Eſt. 22: pag. 470 regra 14 inteiramente, lea-ſe interiormente: pag. 471 regra 17 o primeiro, lea-ſe oprimido.

TRA-

TRATADO II.

DA

FORTIFICAÇAÕ.

OU

ARCHITETURA Militar.

ENTRE as Sciencias Mathematicas he a Fortificaçaõ, ou Architetura Militar huma das ſuas partes mixtas, pela dependencia que tem da Arithmetica, e da Geometria, que ſaõ as duas partes, que compoem a Mathematica pura Eſpeculativa, e Prarica.

Eſta Sciencia enſina a fortificar qualquer citio, a deffendelo fortificado; e a expugnalo deffendido De ſorte que fortificar, deffender, e

expugnar ſaõ as funções principaes, para as quaes hum Engenheiro deve ſer bem inſtruido, e ſaõ entre ſi taõ unidas, que naõ póde obrar com acerto em qualquer dellas ſem as ſaber todas.

Para proceder por ordem neſte Tratado com ſeparaçaõ das matherias de que trata, o dividiremos em oito Livros: o Primeiro da Fortificaçaõ em geral o Segundo da Fortificaçaõ regular: o Terceiro das Obras Exteriores: o Quarto da Delineaçiõ das Praças, e Obras exteriores: o Quinto da Fortificaçaõ irregular: o Sexto da Fortificaçaõ effectiva das Praças: o Setimo da Fortificaçaõ offenciva: o Oitavo da Fortificaçaõ deffenciva das Praças.

No Appendice daremos noticia das Armas de Guerra, e ſeus uſos.

LIVRO I.

DA FORTIFICAÇAÕ EM GERAL.

CAPITULO I.

Da origem da Fortificaçaõ.

NAõ temos certeza alguma dá fórma da Fortificaõ, que os primeiros homens uſaraõ, ou para ſe livrarem das feras, ou dos outros homens, que os quize-ſem dominar : o que parece mais natural, e a primeira couſa que devia occorret aos homens, para evitar o inſulto das feras deviaõ ſer os foços, pela difficuldade que offerecem em decer, e em ſubir; e da terra lançada para a parte interior fórmariaõ maior altura exterior, ou fariaõ ſuas ſeves, e eſtacadas de ramas entrelaçadas : mas como para ſe deffenderem dos outros homens naõ hera o que baſtava

(porque pondo-lhe o fogo lhes ficava livre a entrada) inventaraõ os muros, que ſe foraõ aperfeiçoando à medida da offença : aos muros accreſſentaraõ Torres para lhe darem alguma deffença lateral de eſpaço em eſpaço; mas eſtas tinnaõ o deffeito concideravel de naõ põder ſer deffendido o lado da Torre expoſto à Campanha, e ainda que depois fizeraõ as Torres redondas, nem por iſſo deixaraõ de ficar com o meſmo deffeito, cõmo moſtraõ as letras A, A, B, B.

Est. 1. Fig. 1. e 2.

Faziaõ os muros altiſſimos para evitarem as eſcaladas; e os ſemeavaõ de ameias pouco diſtantes humas de outras, para a tirarem as frechas cubertos das que lhe podiaõ vir do campo, e deffender-ſe dos citiadores com eſta ventagem; e inventaraõ os Arietes, com que abatiaõ, e arruinavaõ os muros, abrindo brecha para entrar : a eſta violencia oppuzeraõ a maior groſſura das muralhas, e ſolidez das Torres até huma certa altura; e para deſviar os Arietes fizeraõ hum ſegundo recinto de muralha com ſuas ameias, dè huma terça parte pouco mais, ou menos da altura do recinto principal, a que chamaraõ *barbacam.*

Durou eſta fórma de fortificaçaõ com algumas mudanças, oppondo à Campanha hum dos angulos das Torres, e abrindo o ſeu oppoſto, que foy a primeira fórma de baluartes, até que ſe inventou a palvora, e uſo da Artelharia, e para reſiſtir à violencia dos ſeus tiros foy neceſſario uſar dos terraplenos.

He certo que as fortificações mudaraõ com a mudança das armas, e a neceſſidade enſinou a

demi-

deminuir as alturas para as deffenças a accreſcentar as groçuras para a reſiſtencia; e a moderar os comprimentos para huma, e outra couſa.

A Arte enſinou a accommodar a direcçaõ das linhas para a ofiença das armas com que ſe expugnaõ, e com que ſe deffendem as fortificações; e das armas ſe deve tirar a certeza da largura, altura, e comprimento de todas as ſuas partes.

Nos tempos antigos os Arietes, catapultas, baleſtas, dardos, pedras, lenha, e logo heraõ as armas com que os expugnadores combatiaõ, e ſe deffendiaõ os citiados: porém neſte tempo a lenha das minas ſe transformou em polvora, as pedras em granadas, os dardos em eſpingardas, e moſquetes, as frechas em pilouros, os Arietes em canhoens, e as baleſtas em colobrinas, que ſaõ hoje as armas com que huns expugnaõ, e outros deffendem.

Hoje as cavas ſaõ largos foços, as ameias grandes merloens, as ſeteiras ſaõ canhoneiras raſgadas, os muros ſaõ fortes reparos de moderada altura, as Torres taõ baluartes da meſma altura dos reparos; os parapeitos taõ groſſos, e os terraplenos largos. A moſquetaria, e Artelharia ſerve a deffender as Fortalezas; e faltando algum deſtes inſtrumentos he a deffença deffectuoſa, e a offença deminuta; porque ſe falta a Artelharia, naõ he a moſquetaria poderoſa para deffender trincheiras, arruinar os Approches, arrazar as baterias, e abater as deffenças, ou parapeitos; nem os ſeus tiros obrigaõ aos inimigos a começar de longe os ſeus approches, e a continualos cubertos com fortes deffenças.

Se falta a moſquetaria, naõ he a Artelharia capaz de ſe manear com a preſteza, e continuaçaõ neceſſaria para deffender os aſſaltos, nem póde igualar o dano, que fazem as continuas, e repetidas cargas de moſquetaria com que os inimigos offendem ſem ſeçar com as ſuas manpoſterias, nem ſe póde acodir com a Artelharia com a preſteza neceſſaria a differentes lugares; porque a grandeza das peças, o pezo das ballas, o trabalho de as chegar, e a dilaçaõ do bornear ſaõ impedimentos a ligeireza, preſteza, e continuaçaõ taõ neceſſaria nos aſſaltos; e falta com que deffender promptamente os approches, as trincheiras, e os reductos &c., e nas proprias baterias falta com que deffender a meſma Artelharia, que os citiados pertendem impedir, e encravar, fazendo ſortidas, e falta nos aſſaltos a opperaçaõ de maior importancia para ganhar a brecha, e deffendela ganhada; como tambem ſe falta a Artelharia, naõ baſtaõ as ballas dos moſquetes, e eſpingardas para deſcavalgar peſſas, romper os reparos da Artelharia, desfazer os parapeitos, derribar as muralhas, e abrir brechas; porque eſtes ſaõ ſó os eſſeitos dos violentos tiros de groça, e miudas peças, e ſegundo o alcance, e força deſtas armas ſe regulaõ neſtes noſſos tempos os comprimentos, alruras, e larguras de todas as partes da fortifficaçaõ.

CA-

CAPITULO II.

Das diſſiniçõeſ.

NEſte Capitulo daremos as diffiniçõcs pertencentes a Arte de fortificar; e porque huma diffiniçaõ por mais clara que ſeja ſe faz ſempre mais preceptivel por algum exemplo, ou figura, ajuntaremos exemplos, ou figuras às diffinições a que forem neceſſarios.

Fortifficar he cercar huma Cidade, Villa, ou qualquer outro citio, de forte que poucos deffençores de dentro poſſaõ reſiſtir, e deffender-ſe de muitos inimigos de fóra, que he oppor hum pequeno numero de ſoldados aos eſforços de hum exercito poderoſo.

Eſta diffiniçaõ naõ ſó comprehende a deffença, mas tambem o ataque das Praças; porque o fim dos deffençores he o fender, ſem ſerem offendidos, e o meſmo fim ſe propoem os que attacaõ cobrindo-ſe com as trincheiras, e approches; e tudo iſto he fortifficaçaõ.

A fortifficaçaõ de huma Praça ſe póde chamar perfeita, quando pela diſpoſiçaõ das ſuas partes dá a hum pequeno numero de deffençores todos os commodos imaginaveis para reſiſtir ventajoſamente.

A reſiſtencia conſiſte materialmente nas muralhas, terraplenos, parapeitos, orelhoens, e de algum modo na ſuffeciente abertura do angulo flanqueado, e em tudo aquillo que ſerve para cobrir os citiados do fogo dos citiadores: mas formalmente conſiſte a reſiſtencia em huma certa diſpo-

ficaçõ das partes da fortificaçaõ, que procura aos citiados o modo de fazer aos citiadores o maior damno poſſivel.

He certo, que tambem conſiſte a reſiſtencia no valor, e numero dos ſoldados, e nà quantidade de monições de bocca, e guerra, mas aqui ſõ falamos da reſiſtencia, que pertence ao Architeto militar.

Praça he qualquer Cidade, Villa, ou Lugar bem flanqueado, ou por natureza, ou por Arte.

Huma Praça ſe diz flanqueaua quando nella naõ ha parte alguma do ſeu recinto, que naõ ſeja viſta, e deffendida ao menos de outra: mas porque os citios em ſi faõ diverſos, e differentes as figuras dos Lugares, Villas, ou Cidades, e de muitos, ou de poucos lados, por iſſo a fortificaçaõ ſe divide em fortificaçaõ regular, e irregular, ſegundo o poligono que forma a ſua figura.

Fortificaçaõ regular he aquella cujo poligono tem todos os angulos, e lados iguaes; e a fortificaçaõ, què os naõ tem iguaes ſe chama irregular.

As linhas que terminaõ ou cercaõ a figura de qualquer fortificaçaõ ſe chamaõ lados; e ſe chamaõ lados do poligono interior aquellas que ficaõ ſervindo de cortinas; e as linhas imaginarias lançadas da ponta de hum baluarte a outro ſe chamaõ lados do poligono exterior: eſtes dous lados interior, e exterior ſaõ parallelos, o lado KL exterior, e o lado ED interior.

Eſt. 1. Fig. 9.

Cortina he aquella parte do reparo, que fica entre os dous flancos, como a linha NP.

Repa-

Reparo he a terra levantada com ſufficiente altura, e largura, que cerca em roda qualquer citio, como moſtraõ na meſma figura as duas linnas parallelas DE, ZY. Eſt. 1. Fig. 9.

O reparo quando naõ he reveſtido de muralha, comprehende em ſi parapeito, banqueta, terrapleno, eſcarpa interior, e exterior.

Parapeito he a terra levantada ſobre o reparo com ſua altura, e largura conveniente, como moſtra a letra P. Fig. 3.

Banqueta he hum degrao, que ſe faz na parte interior do parapeito para os ſoldados ſobirem a elle, como moſtra a letra B.

Terrapleno he o reſto interior do reparo, deſde a banqueta até a eſcarpa interior, como moſtra a linha AT.

Eſcarpa interior he a inclinaçaõ que tem o reparo da parte interior, como moſtra a linha EO, que tambem ſe chama talud, ſendo que

Talud propriamente ſe deve chamar a linha ED, que he a baze da eſcarpa, e conciderada a eſcarpa ſeparadamente ſe repreſenta pelo triangulo OED, e a baze ED, que mede a eſcarpa ſe chama talud, e à linha OE chamaremos eſcarpa; porque andaõ alguns Authores equivocos neſtes nomes, de ſorte que eſcarpa interior, terrapleno, parapeito, e banqueta ſaõ as partes de que conſta o que chama-mos reparo, e juntas formaõ a figura 4. Fig. 4.

Eſte reparo para maior duraçaõ (quando a terra he ſolta, e ſe naõ póde ſuſtentar ſem huma grande eſcarpa, que dá facil ſobida) ſe reveſte de muralha todo em roda, a que ordinariamente cha-

chamaõ reveſtimento, ou camiza.

Muralha he a parede, ou obra de pedra, e cal arroda da fortificaçaõ para ſuſtentar as terras do reparo, e o ſeu grande pezo, e para o meſmo reparo reſiſtir ao tempo.

A muralha comprehende em ſi eſcarpa, e talud exterior, fundamento, ou allicerce, ſapata, ou cepo, camiza, cordaõ, parapeito de rondas, caminho de rondas, contra-fortes, e contra-minas; e o todo ſe reprezenta pela figura 5.

Eſt. 1. Fig. 5. Eſcarpa exterior he a inclinaçaõ, ou declive que tem a muralha para a parte da campanha, como moſtra a linha *A b*, e o talud moſtra a linha *C b* na meſma figura.

Camiza he o ſolido da muralha, ſem comprehender eſcarpa, nem talud, e a ſua figura moſtra letra *b*.

Alicerce, ou fundamento he aquella parte da muralha, que fica debaixo da terra, e ſobre a qual aſſenta a camiza, ou reveſtimento, como moſtra a letra *i*.

Sapata, ou cepo he aquella parte do alicerce, que excede as bazes da camiza, e do talud, como moſtraõ as letras *bz*.

Cordaõ he huma banda, ou guarniçaõ de pedra redonda, que ſe poem por todas as muralhas aonde acaba a eſcarpa, como moſtra a letra A, que ſerve para hornato, e alguns Authores o rejeitaõ com razaõ.

Parapeito de rondas he hum panno de tejolo, ou de outra materia, que ſe levanta ſobre parte da camiza junto ao cordaõ, como moſtra a letra P.

Eſtes

Eſtes parapeitos (aonde os ha) ſe abatem em tempo de citio.

Caminho de rondas; he o eſpaço que ha deſde o ſeu parapeito até o parapeito do reparo, e occupa toda, ou parte da camiza, como moſtra a letra X. Fig 5.

Contra-fortes ſaõ humas paredes unidas à camiza lançadas para dentro do reparo: fazem-ſe de differentes fórmas como moſtraõ as letras R, S, T.

Contra-mina hé hum caminho com a bobeda, que ſe faz na groſſura da camiza, como moſtra a letra *m*, ou por baixo da ſapata, como moſtra a letra *n*. Fig. 5.

As contra-minas correm em roda toda a muralha, e faõ aſſim chamadas, porque ſervem para eſpreitar donde vem o mineiro para ſe lhe impedir o effeito da mina, que pertende fazer para abrir brecha, que aſſim he chamada huma rotura feita na muralha, ou com a mina, ou com Artelharia, de ſorte que

Contra-minas, contra-fortes, parapeito, caminho de rondas, cordam, camiza, eſcarpa exterior, alicerce, e ſapata ſaõ as partes de que ſe compoem a muralha, e ſe reprezenta tudo junto pela letra D. Fig. 7.

Eſta muralha junta ao terrapleno ſe reprezenta pela letra E. Fig. 8.

Flanco he a linha, que da face do baluarte cahe ſobre a cortina, como moſtra a linha O R. Fig. 9.

Eſta linha ſe chama flanco primario, para a diſtinguir do flanco ſecundario; porque

Flanco ſecundario he aquella porçaõ da cortina, da qual ſe deſcobre a face do baluarte oppoſto

posto como MN, que descobre a face opposta QI, ou a flanqueada, que he o mesmo.

Est. 1. Fig. 9.

Complemento da cortina he o resto della tirado o flanco secundario, como PM.

Flanco prolongado he o mesmo flanco produsido até encontrar o lado do poligono exterior, como mostra a linha 1, 2.

Poligono exterior saõ as linhas exteriormente lançadas dos angulos de huns baluartes a outros, e cercaõ exteriormente a fortificaçaõ, como mostraõ as linhas HI, IK, KL &c.

Poligono interior saõ as linhas, que cercaõ interiormente a fortificaçaõ, e dellas se formaõ as cortinas, e de nigolas, como mostraõ as linhas BC, CD, DE &c.

Distancia dos poligonos he a linha composta do flanco, e da sua extençaõ, mas isto he quando o flanco he perpendicular a cortina; (o que hoje se naõ pratica) e assim a distancia será huma linha perpendicular entre o lado interior, e o exterior, que saõ parallelos, como fica dito, e mostra a linha 3, 4.

Orelhaõ he hum corpo solido de figura redonda, e avançado sobre a espalda do baluarte, para cobrir o canhaõ, como mostraõ as letras 7 X 7.

Praça baixa he aquella parte do flanco entre o orelhaõ, e a cortina com o terrepleno mais baixo, que o do corpo do baluarte, como mostra a letra P: tem seu parapeito, canhoneiras, e merloens, e neste lugar se saziaõ as casas-matas, que já hoje se naõ usaõ pelas razões, que veremos no discurço deste Tratado.

Est. 1. Fig. 10.

Praça-alta he outra semelhante, retirada para dentro

dentro do baluarte em cujo terrapleno joga a ſua Artelharia, e ambas occupaõ parte da demigola, Eſt. 1. Fig. 10.

Canhoneiras ſaõ aquelles eſpaços abertos no parapeito com raſgamentos para fóra, e algumas vezes tambem para dentro por onde a Artelharia diſpara, como moſtraõ letras *ii*, *ii*.

Merloins ſaõ aquelles corpos de terra, que ficaõ entre canhoneira, e canhoneira, como moſtraõ as letras C, C, C.

Caſas matas heraõ caſas cubertas de abobeda ſobre o flanco, e na parte em que ſe devem fazer as praças baixas: tinhaõ ſuas canhoneiras por onde jugava a Artelharia debaixo da abobeda, e por cima delia outra bateria de Artelharia.

Demigola he aquella porçaõ do lado do poligono interior de huma e outra parte tirada a cortina: o ſeu comprimento he a diſtancia, que ha do ponto da cortina em que cahe o flanco até o angulo do poligono interior, como moſtra linha NB, ou CP. Eſt. 1. Fig. 9.

Gola he a garganta, ou entrada do baluarte, que ſe compoem das duas demigolas, como na figura moſtraõ as linhas CP, CO.

Face he huma linha, ou parte do baluarte, deſde o angulo da eſpalda até o angulo flanqueado, que com outra linha do meſmo nome fórmaõ o angulo flanqueado, e cercaõ exteriormente o baluarte, como na figura a linha IR terminada entre o angulo da eſpalda IRO, e angulo flanqueado RIQ.

Sobre-face he huma linha, ou parte do lado do poligono exterior deſde a ponta do angulo flanqueado até o ponto em que o flanco prolongado encon-

encontra o lado do poligono exterior, como moſtra a linha K 2.

Eſt. 1. Fig. 9. Face prolongada he a meſma face produzida até encontrar a cortina, como Q M : eſta linha mais propriamente ſe chama razante, e tambem linha menor da deffença, quando ſe conſidera toda, como M I.

Linha fixante he aquella, que do angulo do flanco e cortina ſe lança até o flanqueado, como N I : eſta linha ſe chama tambem linha maior da deffença.

Baluarte he hum corpo de terra, que ſe levanta nos angulos do poligono interior, e ordinariamente ſe reveſte de muralha ; e porque ſe fabricaõ ſobre os angulos do poligono ſe chamaõ baluartes angulares, como P Q I R O.

Eſt. 1. Fig. 11. Baluarte plano, ou chato he aquelle, que ſe erige ſobre huma linha recta, como a figura S T V U X Z.

Eſt. 1. Fig. 9. Linha capital he aquella linha, que ſe lança do angulo do poligono exterior, ao angulo do poligono exterior, como moſtra a linha I C.

Semediametro menor he a linha lançada do centro da figura até o angulo do poligono interior, como moſtra a linha A C.

Semediametro maior he a linha lançada do centro da figura até o angulo do poligono exterior, como A I.

Eſte ſemediametro maior ſe compoem do menor, e da capital : alguns chamaõ ao ſemediametro menor linha cogrital.

Centro do baluarte he o ponto em que concorrem as duas demigolas, e he o appice do angulo

gulo do poligono interior, como moſtra a letra C. Eſt 1: Fig. 9.

Angulo do poligono he o que ſe fórma de cada dous lados da figura, ou ſejaõ lados do poligono exterior, ou do interior, como BCD, HIK.

Tambem ſe chama menos propriamente angulo da circunferencia.

Angulo do centro he aquelle que fórmaõ dous ſemediametros proximos, como KAI.

Angulo flanqueado he aquelle que ſe fórma das duas faces do baluarte, como QIR.

Angulo flanqueante interior he aquelle angulo agudo, que ſe fórma da razante com a cortina, que tambem ſe chama angulo menor da deffença, e angulo deminuto, como IMP.

Angulo flanqueante exterior he aquelle, que ſe fórma de duas linhas razantes, que tambem ſe chama angulo da tenalha, e angulo maior da deffença, como SUT.

Angulo da eſpalda he aquelle, que ſe fórma da face, e do flanco, como TQI.

Angulo fórma flanco he aquelle, que ſe fórma da demigola, e de huma linha lançada do angulo da eſpalda ao angulo do poligono interior, como EDS.

Angulo reintrante he aquelle cujo appice entra para dentro da Fortaleza, como QPB.

Angulo ſaliente he aquelle cujo appice ſe avança para a Campanha, como RIQ.

Huma linha lançada de hum angulo da eſpalda ao outro no meſmo baluarte ſe chama transverſal, como QR, ou TX.

Fortaleza ſe chama huma Praça de moderado

do recinto, que ſerve ordinariamente a guardar algum porto de mar, ou citio importante para a ſegurança de algum rio, cujos baluartes devem ſer diſtantes huns dos outros de 108, até 110 braças.

Forte he huma ſemelhante Praça de igual, ou pouco menor recinto, e ſerve para o meſmo, e para occupar algum padraſto, ou quartel, que poderia ſervir ao inimigo ſe naõ foſſe do forte deffendido.

Cidadellas ſaõ humas praças menores, ordinariamente quadrados, ou pentagonos, que ſe erigem nas Praças em citio mais conveniente, e ſervem para ter em ſogeiçaõ, e obediencia os moradores, para que ſe naõ revoltem, e queiraõ entregar a Praça; e ſaõ mais neceſſarias nas Praças de proximo conquiſtadas: o meſmo uſo tinhaõ antiguamente os Caſtellos.

Fortes a eſtrella laõ huns reductos, compoſtos de angulos ſalientes, e reintrantes, como moſtra a figura 12: os angulos reintrantes faõ E, E, E; e os ſalientes F, F, F: eſtes fortes tem o ſeu maior uſo na Campanha em fortificaçaõ de terra, e fachina, e ſe poem de eſpaço em eſpaço nas linhas de circunvalaçaõ, e contravalaçaõ.

Eſt. 1. Fig. 12.

Redutos laõ huns quadrados pequenos com ſeus foços arroda, como moſtra a letra A.

Eſt. 1. Fig. 13.

Bateria he hum parallelogramo ſobre citio conveniente em que ſe faz hum leito ſolido com maſſame de pedra e cal, ou de pranchoens para jugar a Artelharia por canhoneiras abertas no ſeu parapeito, como moſtra a letra A: o ſeu leito ſe chama ordinariamente plata-forma.

Eſta

Eſta bateria ſe chama levantada quando ſe levanta o ſeu terrapleno, e parapeito na campanha ſobre a altura do terreno; e ſe diz bateria enterrada a que ſe faz no plano dos approches, ou trincheiras abrindo as canhoneiras na terra ſolida: chamaõ-ſe baterias horizontaes quando as peças ſe põem no livel da campanha, e ſe lhe fazem os parapeitos com ceſtões, ſacos de terra, ou ſacas de lãa. Eſt. 23

Foço he aquella cava, que ſe faz larga, e profunda em proporçaõ arroda de qualquer reparo, e muitas vezes entre o foço, e o reparo ſe deixa hum eſpaço de terra, que chamaõ *berma*, a qual tem tambem ſua eſcarpa.

Contra-eſcarpa he o lado do foço mais proximo da campanha, e quando he de pedra, e cal ſerve para ſubſtentar a terra da eſtrada cuberta.

Eſtrada cuberta he hum caminho largo arroda do foço pela parte exterior por onde os deffenſores andaõ cubertos dos tiros dos expugnadores pela altura da ſua banqueta, e parapeito.

Aquella terra, que do parapeito vay ſempre deſcendo para a campanha até ficar no ſeu livel he o que ſe chama *explanada*, como moſtraõ as letras NN.

Trincheira ſe chama a linha de fortificaçaõ, que, que com differentes obras, como baluartes, redentes, eſtrellas, e reductos ſe fabrica para ſerrar algum paſſo ao inimigo; e tendo foço ſe deita a terra delle para a parte dos deffenſores, como moſtra a letra T.

Approches faõ aquellas trincheiras com que os expugnadores ſe vaõ chegando à Praça cuber-

Eſh 2. tos dos ſeus tiros: adonde naõ ha terra ſe fazem os approches com ſacas de láa, ceſtões, fachinas &c; e adonde há terra ſe vay deitando para a parte da Praça donde lhe póde vir o fogo: as linhas dos approches vaõ fazendo varios cotovelos para naõ ficarem infiadas da Praça, para que os expugnadores poſſaõ ir pelo foço continuando o trabalho, e deitando a terra para a parte da Praça: a ſua fórma moſtraõ as letras Z, Z.

Contra-approches ſaõ outras ſemelhantes obras com que os deffenſores da Praça vaõ diſputar o terreno aos expugnadores, e naõ tem mais differença do que ficarem eſtas infiadas da Praça, para que os inimigos ganhando-as fiquem nellas deſcubertos.

Cavalleiro he hum reparo mais levantado que o da Praça, e ordinariamente de fórma ovada, com ſua eſcarpa interior, e exterior, banqueta, parapeito, e canhoneiras: quando ſe faz cavalleiro dentro de hum baluarte com a meſma figura ſe chama o tal baluarte dobre, como moſtra a letra X fazem-ſe os cavalleiros para deſcobrir algum lugar mais baixo da campanha, e para melhor a deffender: tambem nas cortinas, que tem flanco ſegundo ſe fazem cavalleiros para deffender a paſſagem do foço, e contrabater as baterias, que os inimigos fazem na contra-eſcarpa.

Padraſto ordinario ſe chama qualquer oiteiro viſinho à Praça, do qual póde ſer batida com Artelharia.

Padraſto a cavalleiro he qualquer oiteiro mais alto do que a Praça: quando ha ſemelhantes Padraſtos, ou ſe mandaõ arrazar, (ſe he factivel) ou ſe man-

mandaõ occupar com alguã a obra exterior, como moſtra a letra F. Eſt. 3.

Ceſtoens ſaõ huns grandes ceſtos de altura de hum homem, e taõ largos em baixo como em cima, de que ſe formaõ os parapeitos, fazendo de cada tres hum merlaõ, aſſim nas trincheiras como nas Praças, quando os ſeus parapeitos ſe achaõ arruinados da Artelharia: tambem ſe fazem pequenos, largos emcima, e mais eſtreitos embaixo, e poſtos juntos huns dos outros, os eſpaços, que ficaõ abertos do meio do ceſto para baixo ſervem para os moſqueteiros atirarem cubertos, como os antigos faziaõ por entre as ameias; e para o meſmo ſervem os faquinhos de terra poſtos em linha de tres em tres ſobre os parapeitos das Praças: as ſuas formas moſtraõ as letras V,V, BB, FF. Eſt. 2.

Abrolhos, ou eſtrepes ſaõ humas eſtrellas de ferro de quatro pontas agudas, que deitadas no chaõ ſempre deixaõ huma de ſuas pontas virada para cima: a ſua fórma moſtraõ as letras Y, Y.

Servem para deter, e embaraçar os inimigos, e encravar-lhe os cavallos, para cujo fim ſe femeiaõ nas ſuas avenidas, e tambem nas brechas, na occaſiaõ do aſſalto.

Revelim he huma obra exterior compoſta de duas faces, e de duas demigolas, como moſtra a letra A: algumas vezes ſe fazem os revelins com flancos, como moſtra a letra B. Eſt. 3.

Servem eſtas obras para cobrir as portas das Praças, as pontes, e as cortinas.

Meias-luas ſaõ aquellas obras exteriores, que ſervem a cobrir os baluartes, e ſe poem diante dos ſeus angulos flanqueados, como moſtra a letra C:

ſaõ as meias luas compoſtas de duas faces, dous pequenos flancos, e de huma gola circular, e em razaõ da ſua figura ſe chamaraõ meias luas. Eſtes dous nomes andaõ equivocos nos Authores; porque alguns a ambas chamaõ meias luas, outros chamaõ à meia lua revelim, e ao revelim chamaõ meia lua; mas como ſe deſtinguem pelas ſuas figuras, e uſos, lhe determinamos a ſignificaçaõ como fica dito: quando as meias luas ſe eſtendem a cobrir as faces dos baluartes ſe chamaõ contraguardas, ou
Eſt. 3. concervas, como moſtra a letra D.

Tenalha ſimples he huma obra exterior compoſta de dous ramais, ou lados, e de dous angulos ſalientes, e hum reintrante na frente: ſerve para occupar algum Padraſto, ou deſcobrir algum valle, como moſtra a letra E: quando eſta obra he mais eſtreita para a parte da Praça ſe chama cauda de andorinha, como moſtraõ os ramais de pontinhos.

Tenalha dobre he huma obra compoſta de dous ramaes, tres angulos ſalientes, e dous reintrantes, como moſtra a letra F, e ſerve para o meſmo que a ſimples, occupando maior frente.

Hornaveque, ou obra corna he huma obra exterior compoſta de dous ramaes, e de dous meios baluartes na frente com ſeus flamos, e cortina, como moſtra a letra H.

Obra Coroa, he a que ſe faz avançada para a campanha por dous ramaes, e no meio da frente tem hum baluarte inteiro, e dous meios baluartes nos lados: Serve para ganhar algum poſto concideravel, ou para cobrir algum arrabalde: a ſua figura moſtra a letra I.

Tam-

Tambem há obras cornas coroadas, que já ſe naõ uſaõ, cuja fórma moſtra a letra K. Eſt. 31

Tenalha moderna, e de nova invençaõ he huma obra, que ſe faz no foço por diante da cortina, e de mais baixo perfil, com ſeu parapeito, para melhor ſe deffender a paſſagem do foço, como moſtra a letra L.

Eſtas tenalhas ſe fazem tambem com flancos, como moſtra a letra M: pelo noſſo methodo em lugar deſta tenalha uſaremos de huma cortina baixa, com que ſe conſegue muito melhor deffença.

Revelim moderno, ou Revelim aluntas hé aquelle, que ſe cobre com duas contráguardas, ou conſervas, como moſtra a letra B, com as contraguardas notadas com as letras O, O.

Praças d'armas da eſtrada cuberta, ſaõ huns eſpaços mais largos, que ſe deixaõ nella nos ſeus angulos reintrantes, e ſaõ eſtes eſpaços cubertos, ou deffendidos com travezes como moſtra a letra Q.

As meſmas Praças de armas ſe deixaõ nos angulos ſalientes da eſtrada incuberrá, como moſtra a letra P.

Eſtas obras ſaõ modernas, e de antes ſe faziaõ ſem travezes, como moſtraõ as letras S, S.

Os travezes ſaõ humas obras levantadas ſobre o plano da eſtrada cuberta com ſua banqueta, e parapeito aprova de moſquete, como moſtraõ os caracteres 2, 2.

Cortaduras ſaõ humas trincheiras fortes com ſeus foços, que ſe fazem por dentro das brechas nas obras em parte arruinadas, como moſtra a letra Y.

Eſt. 2. Quando o baluarte he de grande capacidade ſe faz a tenalha da cortadura com flancos, como moſtraõ as letras A, A.

Fachina he qualquer genero de ramos, ou mato com que ſe ajudaõ as trincheiras, e as fortificaçõcs de terra, pondo de cada huma ſua camada: a fachina ſe faz em molhos de 5 para 6 palmos de comprido attados pelos extremos, e pelo meio, e ſervem tambem para cobrir dos tiros da mofquetaria, fazendo delles parapeito, e tambem ſervem para encher os candieiros: a ſua fórma moſtraõ as letras R, R, e os candieiros moſtraõ as letras G, G.

Eſtacadas ſaõ huns páos de altura de hum homem cravados em terra, e agudos na ponta, e alguns com pontas de ferro, dos quaes ſe fórma huma linha, e ſervem para deter, e embaraçar aos inimigos, e contra as ſorprezas: tambem ſe uſa delles nos foços, e nas explanadas; porém o melhor lugar he na banqueta do parapeito da eſtrada cuberta: a ſua fórma moſtraõ as letras E, E.

Pentens he huma linha de eſtacas de nove até 12 palmos de comprido, que ſe metem cravadas no reparo da parte exterior, e por baixo do cordaõ nas obras reveſtidas, que o tem; e nas que o naõ tem, ou naõ ſaõ reveſtidas, ſe cravaõ as eſtacas na baze do parapeito.

Servem nas obras debaixo perfil contra as ſorprezas, contra as eſcaladas, e para impedir a dizerçaõ dos ſoldados: a ſua fórma moſtraõ as letras B, B.

Cavallinhos de friza ſaõ humas traves, ou vigotas

gotas compridas de 15 até 18 palmos, e de palmo, ou palmo e $\frac{1}{2}$ de groſſo em quadrado ſemeadas de eſtacas $\frac{1}{2}$ com pontas de ferro, e ſe poem nas brechas pendentes de algumas cadeias para embaraçar os inimigos no aſſalto. Eſt. 2.

Os Cavallinhos de friza que ſervem aos corpos da Infantaria contra o impeto da Cavallaria, ſaõ portateis, e de vigotas delgadas, e porém tem o meſmo feitio: a ſua figura moſtra a letra C.

Candieiros ſaõ huns parapeitos portateis de madeira com dous páos levantados nos ſeus extremos entre os quaes ſe metem os feixes da fachina para cobrir os expugnadores, ou encubrir ao inimigo alguma obra, que ſe quer fazer, como moſtraõ as letras G, G.

Tambem ſe faz huma eſpecie de candieiros feitos de taboas unidas, que formaõ hum caixaõ eſtreito a que chamaõ mantas, ou mantoletes, e ſervem para ſe cobrirem os trabalhadores no principio dos aproches, e para os Mineiros chegarem cubertos à muralha; e eſtes ſe cobrem de folha de Elandes para reſiſtirem aos fogos artificiaes, que os deffenſores lhe pódem deitar em cima: a ſua altura he de 8 até 9 palmos, e a groſſura de tres taboas, cuja figura moſtraõ as letras DD, II.

Molinete he hum páo fincado a plumo na terra, e emcima duas traveças em cruz movediças, que andaõ em fórma de dobadoiras, e ſempre huma das traveças fecha a entrada da eſtacada, como moſtra a letra H.

Eſtes molinetes ſe poem nas entradas menos principaes das eſtacadas por onde ſó paſſa gente

Eſt. 2. de pé. Nas entradas principaes de huma Praça por onde haõ de entrar carros, e cavallos ſe poem huma eſpecie de cancella que abre, e fecha da meſma figura da eſtaçada a que chamaõ barreira, como moſtra a letra K.

Ponte levadiça ſe chama aquella parte da ponte junto aporta da Praça, que ſe levanta, e abaixa por duas cadeias de ferro, como moſtra a letra I. O reſto da ponte fixa, que ſe faz em toda a largura do foço ſe chama *ponte dormente*: alguns fazem a ponte dormente ſobre arcos de cantaria com ſeus parapeitos de pedra, e cal; mas o melhor he que ſejaõ de madeira, e ſobre os fortes pranchoens ſubſtentados por pés direitos, ou poſtes (que pódem ſer de alvenaria) ſe deita a terra neceſſaria para calçar por cima de pedra miuda, a reſpeito da duraçaõ; porque ſendo tudo alvenaria, a ſua ſolidez embaraça a deffença, ſendo attacada a praça por aquella tenalha, e a ponte de madeira facilmente ſe deſmancha, e ſe recolhe.

Raſtilho he huma porta feita de vigotas em fórma de grades, que ſe levanta, e deixa cair pela parte interior da porta principal, como moſtra a letra L.

Serve contra as ſorprezas mandando os inimi- embaraçar a ponte, e portas com alguns carros introduſidos por algum traidor; e tambem para que em alguma retirada os inimigos naõ entrem de chuſma com os deffenſores.

Orgaons he outra contra-porta mais interior feita de paos ou traves compridas, e groças, que ſe levantaõ, e deixaõ cair cada hum por ſeu buraco

raco feito na abobeda do tranſito, como moſtra a letra O. Eſt. 24

O ſeu uſo he o meſmo que o do raſtilho, que ſe faz para ſuprir a ſua falta, ou para dobrar o embaraço aos inimigos, e os deter em quanto ſe acode à deffença com novas forças.

Guarita he huma Torre, ou cafinha de figura redonda, ou péntagonica, que ſe faz ſobre os angulos flanqueados e da eſpalda, e no meio das cortinas para os ſoldados vigiarem abrigados das injurias do tempo, como moſtra a letra M.

Fazem-ſe de ſorte que ſó caiba hum ſoldado, porque a companhia nas ſintinelas he perjudicial.

Portas falças, ou poternas, ſaõ humas portas eſtreitas, ou poſtigos por onde ſecretamente ſe fazem as ſortidas, e ſe recebem os loccorros.

O ſeu lugar mais accommodado he no meio da cortina, como o da porta principal; e tambem ſe fazem junto ao angulo do flanco, e cortina: devem eſtar fechadas de pedra e cal, por naõ occupar a guarniçaõ com guarda em razaõ de alguma ſorpreza, e ſe abrem com o inimigo à viſta, e citiando já a Praça.

Aquella parte por onde os expugnadores começaõ os ſeus aproxes ſe chama cauda da trincheira; e ſe as linhas do exercito lhe ficaõ diſtantes ſe faz alli hum grande reducto, como moſtra a letra F.

A cabeça da trincheira he propriamente aquelle lugar em que os approxes ſe achaõ já ao pé do parapeito da eſtrada cuberta: dahi para diante ſe abre a *ſapa*, que he huma abertura, que ſe faz proffundando

dando a terra no angulo ſaliente da explanada para deſcer ao foço, e ganhar o ſeu plano, ſem offença dos tiros da praça, como moſtra a letra S.

Eſt. 2.

Para paſſar o foço, ſe os inimigos concervaõ ainda alguma Artelharia no flanco ſe vay deitando hum monte de terra, e fachina para aquella parte para cobrir a galaria, e a eſta obra chamaõ *traveça, ou travez*, como moſtra a letra P.

A Eſtampa 4. moſtra huma Praça citiada por hum exercito com linhas de circunvalaçaõ, e contravalaçaõ.

Linha de circunvalaçaõ he aquella linha de trincheiras com que ſe cobre o exercito da parte da Campanha, como moſtraõ as letras G, G.

Eſt. 4.

Linha de contravalaçaõ, he huma ſemelhante linha de trincheiras com que o exercito ſe cobre da parte da Praça, como moſtraõ as letras H, F.

Quando o exercito naõ receia, que venha outro obrigalo a levantar o citio ſenaõ fazem linhas de circunvalaçaõ; e tambem ſe naõ fazem linhas de contravalaçaõ quando a guarniçaõ da Praça he fraca, e ſe naõ receiaõ as ſortidas.

A letra A moſtra a Praça atacada.

A letra B moſtra hum revelim deſtacado.

A letra C moſtra as batarias de Artelharia.

A letra D he huma bataria levantada.

A letra E moſtra hum reducto grande na cauda da trincheira, e ſe faz quando o exercito fica deſviado, e naõ ha linhas de contravalaçaõ.

A letra F moſtra os reductos das trincheiras.

A letra G moſtra o foço arroda da linha de circunvalaçaõ.

A le-

A letra H moſtra o foço arroda da linha de contravalaçaõ. Eſt. 4.

A letra I o campo que occupa o exercito ordinariamente dividido em quarteis.

A letra L moſtra as barracas da Cavallaria.

A letra M moſtra as barracas da Infantaria: as mais couſas vaõ notadas na Planta.

As partes da fortificaçaõ ſe reprezentaõ no papel de tres modos differentes, chamados *Ichnographia, Orthographia, e Scenographia.*

A Ichnographia he o modo de repreſentar huma fortificaçaõ ſegundo o plano que occupa ſobre a terra, conciderando a fortificaçaõ cortada junto do alicerce por hum plano parallelo ao plano do horizonte, ou ao livel da Campanha, ou tambem conciderando pelo penſamento a fortificaçaõ levantada no ar, porque aſſim deixaria na terra os veſtigios donde fora tirada, e ſe conheceriaõ os comprimentos, larguras, e angulos: a eſte modo de reprezentar ſe chama propriamente planta de huma fortificaçaõ. Eſt. 5. Fig. 1.

A Orthographia he o modo de reprezentar as alturas, e as groçuras das partes de huma fortificaçaõ: como ſe concideracemos que huma fortificaçaõ he cortada por hum plano perpendicular à ſua baze, o corte moſtraria a groçura, e altura das ſuas partes: eſte modo de reprezentar he o que propriamente chamamos perfil, e he o que dá hum perfeito conhecimento, ou das obras já feitas, ou das que ſe intentaõ fazer. Eſt. 5. Fig. 2.

A Scenographia he hum terceiro modo de reprezentar huma fortificaçaõ muy uſado dos Engenheiros deſenhando de tal ſorte as obras que Eſt. 5. Fig. 3.

de

de de hum jacto ſe lhe conheça a planta, e ō perfil, ou elevaçaō.

Eſte modo he huma ſpecie de perſpectiva chamada Militar, ou Cavalheira, em que as couſas repreſentadas naō alteraō as ſuas proporſiçoens, e niſto ſe deſtingue da perſpectiva riguroſa, que repreſenta as couſas, naō como ſaō, ſe naō como pareſem à viſta, e na qual ſe alteraō as proporçoens das grandezas, e a quantidade dos angulos.

Para conſeguir eſta perſpectiva militar he neceſſario ſuppor, que a fortificaçaō he viſta de huma diſtancia indifinita, e que o raio vizual faça com o plano da campanha hum angulo de quarenta e cinco gráos; e ſe deve advirtir, que ainda que a reprezentaçaō da perſpectiva militar, ou Cavalheira ſeja naturalmente impoſſivel, (por naō poder a força da viſta alcançar huma diſtancia indefinita ſem perder os objectos) eſta ſuppoſiçaō naō deixa de produzir hum bom effeito, que he o de conhecer deſtintamente o que por ella ſe repreſenta.

Eſt. 5. Fig. 3.

Para deſcrever o perfil de huma obra ſe lança huma linha, que reprezenta o plano horizontal da campanha, e nella ſe nota o comprimento da b ze do reparo, a largura do foço, e a largura da explanada, e deſſes pontos ſe divizaō ſe lançaō perpendiculares das alturas neceſſarias, e depois ſe notaō as elcarpas, como moſtra a figura que he o perfil de huma fortificaçaō de terra, na qual

Eſt. 5. Fig. 4.

A linha AB repreſenta o livel da campanha.
A linha AC a baze do reparo.
A linha DE a largura do foço.

A li-

A linha EF eſtrada cuberta. Eſt. 5.
A linha CD ſapata, ou releixo da eſcarpa. Fig. 4.

Dos pontos A, C, D, E, F ſe levantaõ as perpendiculares AH, e CI altura do reparo, DP, EQ profundidade do foço, FG altura da explanada; e ſe lança a explanada GB a terminar no livel da campanha: ſobre as linhas HI, PQ ſe tome HO Talud interior do reparo, IK talud exterior do meſmo reparo, KL baze do parapeito, PR talud interior do foço, QS talud da contraeſcarpa.

Sobre HI ſe levanta do ponto L a perpendicular LM, altura do parapeito, e tambem FG para altura da explanada: a eſcarpa que deve ter o parapeito na ſua parte ſuperior inclinado para a parte da campanha ſe regula pela linha MN, que ſe deve terminar no ponto E da contraeſcarpa, para que do parapeito ſe deſcubra toda a eſtrada cuberta, e naõ deve deſcobrir mais, porque ficaria muy fraco o parapeito.

Para deſcrever o perfil de huma fortificaçaõ reveſtida de muralha, ſe fará o perfil do reparo do foço, e da explanada, como fica dito, e logo ſe tomará HI para baze da camiza, IO baze do parapeito de rondas, OL talud da muralha, OG altura da muralha, DE caminho de rondas, EF altura do parapeito de rondas, PR berma do parapeito: (quando ſe lhe poem) alguns na direitura do caminho de rondas poem hum cordaõ, que vay notado com a letra G. Eſt. 5. Fig. 5.

Se quizerem hum reſocete, que raras vezes ſe uſa, a ſua profundidade ſerá QV, ou TK, e os taludes das ſuas eſcarpas ſeraõ TX, VY.

Para

Eſt. 5. Fig. 6. Para reprezentar hum perfil em perſpectiva ſe lançaráõ primeiramente as linhas do perfil, como fica dito, e tomando hum lado a vontade, por todos os angulos do perfil ſe lançaráõ linhas parallelas, e iguaes entre ſi, e de huma grandeza voluntaria, e pelos extremos das ditas linhas ſe lançaraõ outras linhas rectas que faraõ hum ſegundo perfil, e tudo ſerá feito, com condiçaõ que as partes oppoſtas à luz (que pódem ſer quaes quizerem) ſejaõ lavadas como convem.

CAPITULO III.

Das Maximas geraes da Fortificaçaõ.

MAXIMA I.

Que em todo o recinto de huma fortificaçaõ naõ haja parte alguma, que naõ ſeja viſta, e deffendida pela frente, e pelos lados, ou ao menos por hum lado, que he o fim principal, que ſe propoem quem fortifica.

A Razaõ deſta maxima, he porque como a violencia da Artelharia obrigou aos deffençores a augmentar a groçura dos parapeitos, fica quaſi impoſſivel a deffença pela frente; e aſſim ſe faz abſolutamente neceſſaria a deffença lateral, e he eſta maxima de tal conſequencia, que huma Praça fortiſſima ſe faria inuril, ſe no ſeu recinto houveſſe parte donde pudeſſe eſtar hum homem ſem ſer viſto; porque eſte ſó ſeria capaz de abrir caminho para muitos.

Já

Já hoje ſe naõ fortifica Praça em que eſta maxima ſe naõ obſerve exactamente, e pela conſtrucçaõ das obras exteriores ſe achou tambem o meio de offender aos inimigos pelas coſtas, o que os obriga aganha-las primeiro do que atraquem a Praça, e a ſe cobrirem por toda a parte com differentes obras, que lhe retardaõ muito as operações.

II.

Que a linha da deffença naõ exceda o alcance do moſquete.

ESta maxima he hum Corolario da precedente; porque tanto importa que huma parte do recinto da Praça ſeja fóra do alcance do moſquete, ou das armas com que ſe deffende, como que eſta parte naõ ſeja viſta, ou flanqueada he certo, que a principal deffença de huma Praça conciſte no moſquete, e em ſeu lugar diremos qual deve ſer a medida da linha da deffença, para que naõ haja parte na fortificaçaõ, que naõ fique debaixo do alcance das armas.

III.

Que todos os angulo flanqueados dos baluartes, ou de outras quaeſquer obras naõ ſejaõ nunca menores de 60 gráos, e ainda para eſte hade obrigar a preciza neceſſidade.

A Razaõ he porque ſendo mais agudos, facilmente ſaõ arruinados da Artelharia, e os baluartes pouco capazes de deffença.

Que

IV.

Que a Praça ſeja igualmente bem fortificada por toda a parte.

A razaõ he, porque pouco importa, que foſſe por todas as mais partes fortiſſima ſe por huma foſſe concideravelmente fraca; porque certamente por ella a attacariaõ os inimigos.

V.

Que todo o recinto da Praça, e todas as ſuas partes, aſſim flanqueantes, como flanqueadas ſejaõ feitas com as groſuras convenientes para reſiſtir aos tiros da Artelharia.

E Sta maxima he naturalmente conhecida, pois he evidente ſer neceſſario proporcionar a força da deffença, à violencia das armas com que o inimigo attaca.

VI.

Que as partes mais proximas do centro da Praça ſejaõ ſuperiores, (iſto he mais levantadas) do que as mais remotas.

A razaõ he, porque por eſſe meio os deffenſores poderaõ ſempre deſcobrir tudo o que ſe paſſa arroda, ficando cubertos, e poderaõ rechaçar os inimigos ſe acaſo occuparem alguma obra, por lhe ficarem a Cavalleiro.

Que

VII.

Que as parte flanqueantes ſejaõ quanto maieres melhor ſem prejuizo da Praça.

A Razaõ he, porque quanto forem maiores, tanto maior numero de deffenſores ſe poderá accommodar nellas, e teraõ os inimigos maior numero de boccas de ſogo contra ſi.

VIII.

Que as Praças, que com menos baluartes bem flanqueados, e bem deffendidos contém igual area, devem ſer prefferidas às outras de maior numero de baluartes.

A Razaõ he, porque àlem de ſe evitar a deſpeza de hum, ou dous baluartes mais para o meſmo recinto, tambem ſe neceſſita de menos guarniçaõ, e os tiros nas deffenças curtas ſaõ mergulhantes, e naõ fazem taõ bom effeito, como os que ſe chegaõ a horizontaes, o que ſe conſegue nas deffenças mais largas, como naõ excedaõ o alcance do moſquete.

IX.

Que os poligonos de maior numero de lados daõ maiores angulos, que podem ſer melhor fortificados.

A Razaõ he, porque daõ maiores demigolas, maiores flancos, ficando o angulo flanqueado de ſufficiente abertura.

X.

Que hum triangulo he impoſſivel de fortificar regularmente.

A Razaõ he por ſahir o angulo flanqueado menor de 60 gráos contra a maxima III.

XI.

Quanto he mais agudo o angulo do centro do poligono, que ſe quer fortificar, tanto mais forte he a deffença, e maior o numero dos baluartes.

XII.

As demigolas grandes, ſendo proporcionadas as mais partes, ſaõ as melhores.

A Razaõ he porque daõ maior capacidade ao baluarte, e às obras, que nelle ſe fazem; e daõ lugar baſtante para as cortaduras.

Eſtas ſaõ as maximas geraes, e eſſenciaes em que ſe funda a Arte de fortificar, e nellas todos uniformemente concordaõ; mas àlem deſtas maximas cada hum dos Authores tem as ſuas particulares, que improoriamente chamaõ Maximas, pois naõ ſaõ univerſalmente recebidas as maximas de alguns Authores mais celebrados, a quem deve nos a perfeiçaõ a que tem chegado as fortificações nos noſſos tempos, explicaremos no Livro II.

C A-

CAPITULO IV.

Dos primeiros Engenheiros, que mudaraõ a forma das fortificaçoens antigas deſpois do uſo da Artelharia.

O Uſo da Artelharia obrigou a uſar dos reparos para reſiſtir à violencia dos ſeus tiros, e toda a differença que ha entre os Authores deſte genero de fortificaçaõ, naſceo das differentes regras, que quizeraõ dar para a delineaçaõ das Praças, começando a variar nas opinioens, como ſe o angulo flanqueado deve ſer maior, igual, ou menor que recto; ſe a linha da deffença deve ſer fixante, ou razante; ſe ſe deve regular o ſeu comprimento pelo alcance da Artelharia, ou pelo alcance do moſquete; ſe os flancos devem ſer perpendiculares à cortina, ou obliquos; que largura ſe deve dar aos parapeitos, terraplenos, foços, eſtrada cuberta, e explanada; ſe devem ſer os reparos de terra, ou demuralha, e com que alturas, larguras, e eſcarpas devem ſer feitos; ſobre todos eſtes pontos tem eſcrito varios Authores de todas as naçoens da Europa, e ſobre qualquer differença deraõ o nome de novo methodo às ſuas obras; mas he certo, que com o uſo, e experiencia das meſmas obras ſe foy ſempre eſta Arte aperfeiçoando cada vez mais, regulando-ſe pela offença; e depois que ha o uſo das bombas, he neceſſario fortificar tambem contra o ar.

Entre os primeiros Authores, que uſaraõ de

reparos, e baluartes ſe contaõ : o Florentino, o Cataneo, o Durero, o S. Marino, o Zanco, o Lanterio, Leaõ Alberto, Miguel de S. Miguel, Tartallia, de que fazem mençaõ os dous Authores Italianos Hyeronimo Maggi, que ſervio nos Eſtados de Millaõ, e Jacomo Caſtrioto, que ſervio a ElRey de França pelos annos de 1550, e foraõ eſtes dous os primeiros que puzeraõ em limpo os deſſenhos da fortificaçaõ no ſeu livro em folio impreſſo em Veneza no anno de 1583.

Gallaſſo Alghiſi de Carpio deu a Eſtampa hum grande volume com huma curioſa dilineaçaõ de cortinas em angulo reintrante, que ſó por extraordinaria ſe poderia ver, mas naõ imitar.

O Capitaõ Franciſco de Marchi Bolonhez, e Cavalloiro Romano deu à Eſtampa hum livro em fólio no anno de 1599., e foy o Engenheiro de maior fama no ſeu tempo, ſendo os applauſos bem merecidos, pela boa fórma, que deu à fortificaçaõ com novos inventos.

Bonajuto Lorino, nobre Florentino, imprimio hum livro em o anno de 1609., que tem ſido o Meſtre dos Engenheiros Italianos, e ainda hoje o ſeguem em muita parte os mais famoſos Engenheiros Francezes.

O Thenente General Franciſco Tenſſini deu à Eſtampa hum livro em folio no anno de 1630., depois de haver ſervido vinte e ſeis annos em Flandes, Italia, e Alemanha, e haver viſto (como elle diz) dezoito citios, e deffendido quatro Praças : declara eſte Author, que he mais pratico, que expiculativo, e para fazer nas fortificações menor numero de baluartes dá ao lado

do

do poligono interior, que fortifica hum comprimento extraordinario fundado na defiença da Artelharia.

Pedro Sardi, Romano, imprimio a ſua Coroa Imperial de Architectura militar no anno de 1618., e depois no anno de 1638. imprimio o ſeu livro em quarto, que intitulou *Corno Ducal*, em que recopila a primeira obra.

No anno de 1645. imprimio Franciſco Florencia Milanez o ſeu livro intulado o *Soldado Curioſo*, em que dá hum methodo facil, cuja delineaçaõ enſina por meio de hum inſtrumento, que vem a ſer hum angulo ou ſector, de tal ſorte dividido, que logo à viſta ſe prezentaõ para a figura propoſta a capital, a demigola, o flanco, e a transverſal, pelos quaes fortifica quaeſquer figuras grandes, ou pequenas, regulares, ou irregulares, methodo muy ſufficiente para todo o militar, que naõ houver de ſer Engenheiro de profiçaõ.

Samuel Marolois foy hum dos primeiros que eſcreveraõ Geometricamente a fortificaçaõ, por cuja cauſa foy applaudido o ſeu livro em folio impreſſo no anno de 1628, cõmentado por Scothen : eſte Author era Holandes de naçaõ, e deu regras para calcular as obras de fortificaçaõ para facilidade das mediçõeſ.

Adaõ Freitag, de naçaõ Polaco, impremio hum livro em folio em Paris no anno de 1651., e ſegue em muita parte a Morolois, e ſó uſa mais dos calculos, e conſtruçoens Geometricas.

Mathias Dogen, Author Holandez, compoz hum grande volume impreſſo em Amſtardaõ no

anno de 1648., que foy muito applaudido, ainda que no eſſencial ſe naõ aparta de Freitag, e de Marolois : eſtes tres Authores tiveraõ grande ſequito no ſeu tempo; porque herdaõ os Paizes baixos entaõ o teatro da Guerra da Europa; e na falice acclamaçaõ do Senhor Rey D. Joaõ IV., a que ſe ſeguio a guerra com Caſtella, os Engenheiros, que neſta occaſiaõ paſſaraõ de França a Portugal, ſeguiaõ o methodo Holandez, e por elle ſe delinearaõ as fortificaçoens das noſſas Fronteiras, que ſe fabricaraõ já com a eſpada na maõ; e pelo meſmo methodo ſe delineou a forticaçaõ deſtas Cidades por Monſieur Gilot, Francez, a que aſſiſtio com ſeu voto o Sereniſſimo Infante D. Theodoſio inteligente neſtas matherias.

Simaõ Eſtivino, de naçaõ Flamengo, hum dos mais doutos Mathematicos do ſeu tempo, ſervio de Engenheiro ao Principe Mauricio de Nazau: o ſeu methodo em ſubſtancia he o dos Italianos, que ficaõ citados; e no que ſe aparta delles deminuio a deffença, e funda mais o ſeu methodo no alcance da Artelharia do que no do moſquete.

Erhard de Barleduc naõ fez mais que mudar o computo das demonſtraçõeſ de Freitag, Marolois, e Dogen, fazendo os flancos perpendiculares a linha da deffença, que eſtes Authores fazem recto com a cortina.

Nicolao Goldman imprimio hum livro in folio cheio de ſuputaçõeſ cançadas de Trigonometria, e pouco ſe aparta da Freitag, e Dogen.

Antonio de Ville, Cavalleiro Francez, o Conde de Pagan, e Monſieur Vauban, Mariſcal de França, ſaõ os tres Engenheiros de maior brado,

de

de cujos methodos falaremos no Livro II. por ſerem os tres guias, que hum Author moderno (que fazendo publico o ſeu grande talento, occultou o nome) tomou para compor hum methodo exacto de fortificar, tirado dos ditos Authores, que aperfeicoou com varias reflexões militares, o qual methodo determinamos ſeguir, por ſer ſem controverſia o melhor do melhor, que ſe tem viſto até o preſente.

Muitos Authores deſte ſeculo paſſado propuſeraõ methodos, que diſiaõ ſer de invençaõ propria, e com pouca mudança eraõ imitados de outros Authores antigos; e aſſim devia ſer, porque eſta Arte ſe foy aperfeiçoando a com experiencia, e obſervações militares, e o meſmo Monſieur de Vauban, Oraculo dos noſſos tempos, naõ deixou de imitar aos Engenheiros Italianos antigos, que ſe achavaõ ſem ſequito algum, como bem notou na ſua obra o Author da Eſcola de Pallas.

Henrique Ruiſſen, ou Ruſſenſtein propoz hum novo methodo de ſortificar, dizendo que era de ſua invençaõ propria; mas bem examinado he em ſubſtancia o do Conde de Pagan.

Naõ acabaria-mos nunca eſte Capitulo, ſe quizeſſe-mos falar de todos os Authores, que eſcreveraõ ſobre eſta materia, porque ſaõ ſem numero; e me pareceo, que ſó ſerviria de confuſaõ deſcrever os ſeus methodos, e conſtrucçocns: quem tiver a curioſidade os poderá ver no livro intitulado *Eſcuela de Pallas*, que os traz pela ordem que aqui vaõ nomeados; e alguns mais modernos poderaõ ver no livro intituladoFortificaçaõ moderna,

impreſſo no noſſo idioma por ordem de Sua Mageſtade (como a fortificaçaõ de Thomaz de Rogers, de Bombele, de Blondel, de Malet, de Ozanam &c.) que he o livro, que temos deſta materia na noſſa lingua; e o do methodo Luſitano, que compoz Luiz Serraõ Pimentel, Engenheiro Mór, que foy deſte Reino, impreſſo no anno de 1680.

O Emperador Ferdinando III., hum dos mais doutos Principes do ſeu tempo, eſcreveo hum methodo de fortificar de huma ſumma facilidade, e igual bondade, para ſer uſado dos Militares, que naõ fazem profiçaõ de Engenheiros; porque com muita facilidade ſe ſaberaõ intrincheirar, e fazer reductos de campanha: o Author da Eſcola de Pallas o traz com a ſua coſtrucçaõ inteira.

O Author mais moderno de todos he o Baraõ de Coehorn, General da Artelharia das Provincias unidas, e naõ trataremos deſta fortificaçaõ; porque àlem de ſer de huma enorme, e exceſſiva deſpeza, he impraticavel nos noſſos terrenos, e ſaõ ſemelhantes fortificações mais para admiradas, do que para ſerem ſeguidas, como diremos em ſeu lugar, falando da fortificaçaõ reforçada: os que tiverem a curioſidade de ver a fortificaçaõ de Coehorn, o poderaõ fazer no ſeu livro impreſſo em Amſtardaõ no anno de 1711.

CA-

CAPITULO V.

Dos citios, ou terrenos mais proprios para ſerem fortificados.

A Idea geral de huma fortificaçaõ comprehende o citio, ou terreno em que deve ſer edificada, aſſim na fortificaçaõ regular, como na irregular; porque póde ſer o terreno ſecco, e levantado em monte, ou em terra plana, e unida, que póde ſer ſaibro, ou area, barro, ou terra forte, ou tambem pantanoza, e alagadiça, ou em algum valle; ou pódem tambem ſer cituadas à borda de algum lago, ou do mar, e de algum rio, ou dentro de alguma Ilha, ou lugar rodeado de agoa: em todos eſtes citios ſe pódem conciderar as ventagens, e os deſcommodos, ou deſteitos.

Das Praças cituadas nos lugares altos.

VENTAGENS.

AS ventagens de huma Praça ſobre huma montanha, ou rochedo ſaõ primeiramente, que os moradores della gozaõ de hum ar ſadio.

Naõ ſe pódem minar facilmente.

Se occupa toda a eminencia, póde cauſar grande damno aos expugnadores; porque deſcobre por toda a parte os ſeus approches, cujas trincheiras devem ſer bem altas, para ſe cobrirem da Praça; como tambem os parapeitos das baterias, para que as peças ſenaõ deſcubraõ recuando.

Eſtes

Eſtes lugares ſaõ fortes por natureza, e faceis de ajudar por Arte com pouca deſpeza, porque naõ neceſſita de obras altas.

Como naõ tem ordinariamente mais que huma, ou duas partes por onde ſe poſſa ſubir, naõ neceſſita de fortificaçaõ, ſenaõ neſſas paragens.

Se he innacceſſivel, naõ póde ſer forçada, e tendo boa provizaõ de viveres ſe póde ſubſtentar, largos tempos, ſem neceſſitar de grande guarniçaõ.

DEFEITOS.

OS deffeitos de huma Praça cituada ſobre montanhas ſaõ primeiramente.

Que a Praça he ordinariamente pequena, principalmente ſobre montanha, ou rochedo em que ſó ſe póde edificar hum Caſtello, que nunca póde ſer de grande reſiſtencia, e podendo-ſe fazer algum Forte concideravel, naõ ſerá facil aproximalo a regular por cauſa da eſtravagancia da figura, que a natureza deu a ſemelhantes ſitios, e que he impoſſivel mudar.

Falta ordinariamente a terra para as fortificações, e a muita altura facilita os approxes, e deficulta a deffença do moſquete atirando de cima para baixo, o que naõ he facil, tendo o parapeito a groçura conveniente, e muito menos a Artelharia, que faz maior effeito debaixo para cima, do que de cima para baixo.

As conducções naõ ſaõ faceis, nem pódem ſer facilmente ſoccorridas; e ordinariamente ſaõ faltas de agoa, ainda que eſte deffeito ſe póde remediar com cilternas.

Os

Os foços ſaõ difficultoſos de abrir em rocha viva, e cauſaõ huma enorme deſpeza.

Eſtas Praças ſaõ ſogeitas as ſorprezas por eſcalada, e aſſaltos repentinos, porque como a guarniçaõ he pequena, e ſe fia na força da Praça, ordinariamente ſe diſcuida da boa guarda.

As fortificaçoens na meia-ladeira dos montes ſaõ muy deffectuoſas: ſemelhantes citios difficultoſamente ſe fortificaõ, e ficaõ dominados do mais alto, que ſe deve occupar com huma Cidadella ou Caſtello, ou ſe hade ganhar com algumas obras avençadas humas por diante das outras, como Hornaveques, Coroas &c.

Hum vale rodeado de montes proximos he difficultoſo de fortificar, e ſerá melhor deixalo; porque o inimigo alojado nas eminencias lhe fará hum terrivel ſoço com a ſua Artelharia, ſem que os deffençores ſe poſſaõ cobrir della.

Das Praças cituadas em terreno plano.

VENTAGENS.

AS Praças cituadas em terrenos-planos ſaõ faceis de fortificar, e ſe lhe póde dar a figu conveniente, e a capacidade que quizerem, e poderá ſer regular, ou quaſi regular, ſendo por toda a parte uniforme.

A terra he ordinariamente boa para as obras, como reparos, parapeitos, cavalleiros, e obras exteriores, a que ſe póde dar toda a capacidade, pelo commodo do terreno arroda da Praça; o qual he ordinariamente fertil, e produz o neceſſario

ceſſario para a guarniçaõ, principalmente ſe pelo citio paſſar algum rio navegavel, que facilite as conducçõeſ.

DEFEITOS.

OS deffeitos das Praças em pais plano, ou campanha raza ſaõ,

Que os inimigos gozaõ as meſmas ventagens, que os da Praça; porque achando boa terra, fazem com facilidade as ſuas linhas de circunvalaçaõ, e contravalaçaõ, os ſeus approxes, e baterias.

A bondade, e fertilidade do pais arroda ſerve para melhor ſubſiſtir o exercito, que goza melhor dos frutos, que os da Praça.

A ſappa, e as minas ſeraõ mais faceis, e a Praça por toda a parte póde ſer attacada.

Das Praças em citio pantanozo, ou alagadiço.

VENTAGENS.

AS Praças em lugar pantanozo, e rodeadas de agoas por muitas partes.

Saõ fortes por natureza, e tem a ventagem de naõ poderem ſer attaçadas ſe naõ por certas partes, que pódem ſer bem fortificadas com muitas obras humas por diante das outras.

Naõ neceſſitaõ de grande guarniçaõ, porque os inimigos a naõ pódem bater por muitas partes, nem dar aſſalto geral.

Difficultoſamente pódem ſer minadas.

De-

DEFEITOS.

OS defeitos de ſemelhantes Praças ſaõ primeiramente,

Que o ar naõ he ſadio, naõ ſendo a agoa corrente, e naſcediça, e ſe he lago, que fica do Inverno, he muito peor corrompendo-ſe.

A deſpeza das obras he exceſiva pela falta de terra, porque por pouco que ſe cave ſe dá logo com agoa, o que obriga a conduſir a terra de longe.

O terreno he taõ brando, que já ſe vio fundirem-ſe baluartes inteiros com o pezo, brandura dos alicerces, o que obriga a edificar ſobre groças eſtacadas, e engradamentos, o que as faz mais cuſtoſas; e em razaõ das agoas difficultoſamente pódem ſer ſoccoridas.

Dos citios à borda do mar, ou de algum rio grande.

VENTAGENS.

TEm a ventagem eſtas Praças primeiramente de naõ neceſſitarem de forte guarniçaõ, e os lados da parte da agoa ſaõ muitas vezes faceis de fortificar; porque nos rios caudelozos, e à borda do mar ordinariamente ha para os alicerces, ou rochedo, ou terreno da piſſarra duro, e para aquella parte naõ neceſſita de baluartes para deffença lateral, mas ſó de boas baterias; porque naõ póde ſer a Praça attacada por approxes.

Fica-lhe muy facil a conduçaõ de todo o neceſſario, e muito melhor tendo porto de mar; por-

porque he neceſſario para a render hum exercito por terra, e huma Armada por mar, a qual nem ſempre lhe póde impidir os ſoccorros; porque naõ póde ſubſiſtir por muito tempo em razaõ das tormentas, ou ſe exporia a dar à coſta.

A viſinhança do mar, e dos rios faz huma Praça comoda para o negocio, e para as Artes, e naõ prohibe a Agricultura.

Sendo as Praças rodeadas de agua ſaõ muito mais fortes, e ſe livraõ de poderem ſer minadas.

DEFEITOS.

TEm eſtas Praças o defeito, que os rios, e o mar communicaõ aos expugnadores as meſmas ventagens, que aos da Praça, os quaes devem recear naõ ſó os inimigos da ſua viſinhança, mas tambem os de longe, que pódem vir com huma Armada impreviſta.

Se a Praça eſtá à borda de rio navegavel, os inimigos lhe pódem cortar a communicaçaõ, que podiaõ ter os citiados, impedindo-lhe aſſim o ſoccorro de gente, e de viveres, e he facil tapar-lhe o rio com barcos, ou pontoens.

Finalmente nem ſempre ſuccede, que em huma Praça deſtas ſe poſſa commodamente fortificar com pouca deſpeza, por cauſa das pontes de que neceſſita, e das obras deſtacadas, que lhe he precizo fazer da outra parte do rio para guardar as pontes; e tambem pela muita fortaleza de que neceſſitaõ as obras à borda do mar, e dos rios para reſiſtir à violencia das agoas, quando ſaõ impetuoſas.

Das

Das Praças edificadas em huma Ilha.

VENTAGENS, E DEFEITOS.

SE a Ilha eſtá diſtante da terra firme mais que a diſtancia, ou alcance da Artelharia, naõ tem que recear a violencia dos ſeus tiros, mas a Artelharia dos navios inimigos lhe póde fazer hum terrivel damno.

Os moradores da Ilha poderaõ facilmente impedir o dezembarque ao inimigo, ſendo previnido; mas com a meſma facilidade poderaõ padecer huma ſorpreza de huma Armada repentina.

Finalmente a Praça ſe poderá fortificar com pouco cuſto; mas he ſuppondo que a terra ſe acha propria para as fortificaçoens, porque de outra ſorte ſeráõ muy concideraveis as deſpezas.

As Praças, que eſtaõ em alguma Peninſula, e a occupaõ toda, ſendo inacceſſiveis da parte do mar, ſaõ faceis de fortificar naquella pequena parte com que prendem à terra firme, como a Villa de Sagres no Reino do Algarve: mas ſemelhantes Praças naõ pódem receber ſoccorro algum, nem por mar, nem por terra, e a unica redempçaõ ſerá a de hum exercito mais poderozo, que faça levantar o citio ao inimigo.

A Praça de Peniche naõ occupa a Peninſula em que eſtá, e he huma das mais fortes Praças do Reino; porque pela parte com que prende à terra-firme ſe lhe communica o mar, e os baluartes com que ſe deffende eſtaõ em huma linha curva, que offerece para a campanha a parte concava,

cava, de ſorte que qualquer ponto do terreno por donde póde ſer attacada, he deſcuberto de tres, ou quatro baluartes, e como he areal movediço naõ ſe pódem facilmente cobrir, ſem que a fachina lhe venha de muito longe, e a maré baſta para arruinar as trincheiras; e a todo o tempo por mar póde fer ſoccorrida.

Da eſcolha, que ſe deve fazer do citio, para huma Praça.

PElo que fica dito das ventagens, e defeitos dos citios, ſerá facil fazer juizo, e eſcolha do que menos inconvenientes tiver; porque ſem inconvenientes ſerá muy raro achar-ſe algum, ao menos em parte em que ſeja percizo fortificar-ſe, e naõ ha duvida que as Praças aborda dos rios tem ordinariamente mais ventagens, que defeitos: porém para fazer huma boa eleiçaõ he neceſſario em primeiro lugar conciderar o temperamento do ar, e a bondade das agoas; porque ſendo eſtas duas couſas de mà qualidade em breve tempo ſe arruina huma guarniçaõ, principalmente ſendo citiada; e aſſim ſerá neceſſario buſcar a cituaçaõ a mais ventajoza, que for poſſivel em ordem ao temperamento do clima, e à maior defença, e que fique ſuperior a tudo o que houver arroda, que poſſa facilitar os attaques, e que ſendo attacada poſſa facilmente ſer ſoccorrida, ſem que o poſſaõ impidir os inimigos; e finalmente, que o terreno ſeja proprio, e accommodado para as conſtrucçoens das obras a Cidade de Beja tem todas eſtas ventagens para póder

ſer

ſer bem fortifficada, e o temperamento do ar naturalmente ſadio, ainda que o uſo de alguns ſubterraneos, que os moradores habitaõ no Eſtio he cauſa de algumas ſezoens; e aſſim ſe foſſe neceſſario fortificar eſta Praça, àlem das ventagens referidas, tem mais a de naõ póder ſer attacada com exercito, nem de Veraõ, nem de Inverno: de Veraõ por falta de agoa, que lhe fica diſtante mais de legoa: de Inverno pela qualidade do terreno daquelles campos, que ſaõ taõ brandos, que com qualquer agoa ſe attolaõ os homens, e os cavallos.

CAPITULO VI.

Das medidas uſadas nas Fortificações.

HE grande a variedade das medidas de que tem uſado os Authores da Arte de fortificar, naõ ſó em differentes naſçoens, mas tambem em huma mẽſma naſçaõ ſe acha a meſma variedade: e para facilitar a intcligencia dos ſobreditos Authores, appontarey aqui as medidas mais uſadas na Europa, comparando-as com a que me parece mais uniforme, e mais geralmente recebida, que he o pẽ Geometrico, ou o pé regio de França.

As medidas ſaõ a Verga, a Percha, a Toeza, o Paſſo Geometrico, o Paſſo andante, o Pé, a Cana, a Vara, o Covado, a Braça, e o Palmo: naõ daremos mais medidas; porque nem ſaõ, nem foraõ nunca uſadas na fortificaçaó.

A verga he uſada nos paizes-baixos, e em Alemanha,

manha, e conſta de 12 pés do Rhin; e ſaõ os pés do Rhin menores, que o pé regio de França, de ſorte que ſendo o pé regio de 1055 partes; deſtas terá o pé do Rhin 1000, ſegundo Dogen, e outros Authores.

A Percha he huma medida de que os Francezes ſe ſervem para medir os campos alguns lhe daõ 27 palmos, outros 36; mas a que ſerve às mediçoens Reaes de França he de 30 palmos.

A Toeza he medida de França, e conſta de 6 pès regios.

O Paſſo Geometrico uſado dos Engenheiros Italianos tem 5 pés Geometricos.

O Paſſo andante naõ tem medida determinada: huns querem que ſeja metade do Paſſo Geometrico, a ſaber 2 pés e meio: outros o tomaõ por 3 pés, outros por 2 pés, e he o mais uſado comprimento dos paſſos andantes ordinarios: Veja-ſe o que dicemos no *Methodo de fazer as Cartas Geographicas.*

A Vara he uſada em Valença, e no noſſo Reino, lá tem 4 palmos, e aqui tem 5.

O Covado tem em Valença 2 palmos, e entre nós tem 3 palmos avantejados.

A braça he medida de Milaõ e uſada no noſſo Reino: conſta entre nós de 10 palmos de craveira, e no uſo da marinha ſó tem 8.

O Palmo he medida Romana, e hera antigamente de duas ſortes: o grande, que era o comprimento da maõ eſtendida, e continha 12 dedos, ou 9 polegadas do pé regio; e o pequeno, que continha 4 dedos, ou 3 polegadas, e porém Maggi affirma, que o palmo antigo Romano

naõ

naõ tinha mais que 8 polegadas e 6 linhas e meia.

O Palmo he hoje muy differente, ſegundo os lugares em que ſe uſa.

O Palmo moderno Romano he de 8 polegadas, 3 linhas, e 5 partes (vinhola pag. 131.)

O Palmo Portuguez tem 8 polegadas, das que o pé regio tem 12 incenſivelmente menores; de ſorte que 80 pés Portuguezes daõ 81 regios.

A maior parte deſtas medidas foraõ imitadas das partes do corpo humano, como o dedo, imitando a largura, ou comprimento do dedo humano: o palmo das palmas das mãos: o covado do cotovelo até as pontas dos dedos; o pé do comprimento da planta do pé humano: a braça dos braços eſtendidos &c.

Os pés pódem ſer conciderados, ou como antigos, ou como modernos. Os que adiante reduſimos ao pé regio (por ſer a medida mais uſada na Europa) foraõ tirados de varias memorias, e medidas originaes de Snellio, Ricciolo, Scamozzi, de Monſieur Petit, de Monſieur Picart, e de outros Geometras, e Architetos.

Pés antigos comparados ao pé regio.

	pol.	linh.	part.
Pé de Alexandria	2.	2.	2.
Pé de Antiochia	14.	10.	2.
Pé Arabigo	12.	4.	
Pé de Babilonia	12.	1.	5.
Pé de Grecia	11.	5.	5.

	pol.	linh.	part.
Monſieur Perrault lhe dá ———	11.	3.	
Pé Romano (ſegundo Recc. e Vilalp.) ———	11.	1.	8.
(como diz Lucas Petus) Monſieur Perrault lhe dá ———	10.	10.	6.
Monſieur Picart lhe dá ———	10.	10.	5.

Dizem que a medida deſte pé Romano, ou Geometrico eſtá gravada no Capitolio de Roma; mas como os Authores citados deſta medida naõ ſaõ conformes, Monſieur Petit diz que o mais ſeguro he ſeguir o meio entre as ſuas differenças, e lhe dá 11 polegadas; mas como tambem quaſi todas as nafçõeſ da Europa naõ fazem differença entre o pé Geometrico Romano, e o pé regio de Paris, pareceme que he grande a differença de hum polegada, e a opiniaõ de Monſieur Perrault me parece mais ajuſtada.

Pes modernos, comparados com o pé regio de 12 *polegadas.*

	pol.	linh.	part.
PE' de Amſterdaõ ———	10.	5.	3.
Pé de Alemanha ———	10.	11.	3.
Pé de Baviera ———	10.	8.	
Pé de Dinamarca ———	10.	9.	5.
Pé de Polonia ———	13.	2.	
Pé de Inglaterra ———	11.	3.	

Em Ingalterra dividem a polegada em 10 partes, ou linhas.

pé

	pol.	linh.	part.
Pé de Caſtella (ſegundo Recc.)	11.	2.	2.
Pé de Saboya (ſegundo Scamozzi)	16.		
Pé de Veneza	12.	10.	
Bonajuto Iorino lhe dá	12.	8.	

Pé Portuguez introduzido com a felice acclamaçaõ do Senhor Rey D. Joaõ IV. por alguns Engenheiros Francezes, que uſaraõ do Pé regio, e logo os Engenheiros Portuguezes vendo a pouca differença, que fazia com palmo e meio da noſſa craveira, determinaraõ aſſim o pé de palmo e meio, mas he maior que o dito pe regio por huma linha, e duas partes, de ſorte, que 80 Pés Portuguezes fazem 81 regios.

Braça he medida imitada do comprimento dos braços eſtendidos, e he uſada em Italia em lugar do pé, em differentes Cidades: tambem differe em varias partes, e como muitos Authores Italianos ſe ſervíraõ deſta medida nas ſuas fortificaçoens, poremos aqui os ſeus Comprimentos comparados com o pé regio.

	pol.	linh.	part.
Braça de Bolonha (ſegundo Scamozzi.)	14.		
Braça de Mantua	17.	4.	
Braça de Milaõ	22.		
Braça de Parma	20.	4.	
Braça de Florencia na Toſcana (ſegundo Maggi)	20.	8.	6.
e Lorino a 1sz de	21.	4.	5.

Braça de Portugal he muy differente, e conſta de 10 palmos de craveira; e ſó ſe aproxima

mais a *Toeza* Franceza, tendo hum palmo de maioria; e a braça marinha Portugueza de 8 palmos, menor que a Toeza por hum palmo, e aſſim a Toeza he hum meio Arithmetico entre a noſſa braça, uſada em todo o Reino, e ſuas Conquiſtas, e a braça Maritima uſada ſómente entre os Marcantes nos ſeus Cabos, e ſondas.

Naõ ſey que razaõ tiveraõ os Engenheiros Portuguezes para introduzirem as medidas de pé e Toeza para as ſuas fortificaçoens, tendo nós medida propria de que nos podemos ſervir com muito maior facilidade, uſando (como devemos uſar) da dizima nos noſſos calculos, para o que a noſſa braça ſe acha já dividida em 10 palmos, e com muito maior razaõ para evitar as reducçõeſ de pés a palmos, como he precizo que façaõ os medidores para a conta das braças de obra, que importa qualquer lanço das fortificações, e he certo que todos os Engenheiros da Europa ſe ſervem das ſuas proprias medidas; mas, ſupponho, que os noſſos Engenheiros do tempo da primeira introducçaõ quizeraõ fazer eſta Sciencia miſterioza, uſando de medidas eſtranhas.

Nós nos ſerviremos neſte tratado da noſſa braça Portugueza, e da ſua divizaõ em palmos, polegadas, e linhas, reſtituindo à naçsõ o que he ſeu: e como o palmo he a decima parte da braça, e conſta de 8 polegadas, terá a braça 80 polegadas: cada palmo dividiremos em 10 psrtes iguaes, das quaes a braça terá 100 partes menores que polegadas, e cada polegada em 10 partes maiores que linhas, e deſtas partes terá a braça 1000 em comprimento.

Eſta

Eſta divizaõ decupla dá huma maravilhoſa facilidade para os calculos, e mediçõeſ, como fica explicado no Tomo I. da Geometria Pratica, uſo da dizima, e numeros Geometricos.

LIVRO II.

DA FORTIFICAÇAÕ REGULAR.

AINDA que raras vezes ſuccede fazer-ſe huma fortificaçaõ regular, e ſõ dizem, que o he Palma nova, Praça do Eſtado de Veneza, e algumas cidadelas, como a de Milaõ; com tudo he precizo que concideremos a fortificaçaõ como regular (e ſerá facil fazer-ſe ſendo o terreno livre) porque pelos preceitos, e regras de huma fortificaçaõ regular devem obrar os Engenheiros na irregularidade dos terrenos, approximando-ſe quanto for poſſivel à regularidade, iſto he, á obſervancia das regras da fortificaçaõ regular.

O modo de ſortificar as Praças com baluartes he ſem duvida o melhor, que ſe tem inventado até o preſente, e que tem dado maior exercicio

aos

aos Engenheiro para achar o ponto de perfeiçaõ: e aſſim todas as naçoens da Europa tem os ſeus modos particulares de fortificar, ou formar baluartes, o que deu occaſiaõ a alguns Aûthores de dar o nome de *Ordem* aos differentes methodos, à imitaçaõ da Architectura Civil; mas naõ fizeraõ reflexaõ ao ſentido em que os Architectos civis diſtinguiraõ as cinco ordens da Architectura Civil, ou ſeria neceſſario admittir hum numero indiffinito de ordens na Architectura Militar.

Como a variedade dos methodos he grande, e baſta qualquer leve mudança para hum naõ ſer como o outro, naõ devemos proceder indiffinitamente, e toda a mudança de methodos naſce de ſe ir adiantando à offença, e aperfeiçoando à deffença; e por mais que os Authores quizeraõ affectar novos methodos, ſempre ſe valeraõ dos que os tinhaõ precedido, com mais eſta, ou aquella emenda, ou differença, como obſervaremos no diſcurſo deſte Tratado.

CAPITULO I.

Da Fortificaçaõ regular do Cavalleiro Antonio de Ville.

COmeçamos por eſte Aûthor, porque he hum dos tres guias, que o noſſo Anonimo tomou para compor o ſeu ſyſtema de fortificaçaõ.

O methodo de Antonio de Ville foy muy applaudido entre todas as naçoes da Europa, e principalmente entre os Francezes, por ſer o Aûthor deſta naçaõ, que com melhores regras, particularidades,

é acerto, eſcreveo da Fortificaçaõ, tirando-a da eſtreiteza em que a tinhaõ poſto os Holandezes, que naõ excediaõ na linha da deffença de 118 braças, que elle alargou até 135.

Quer eſte Author, que o angulo flanqueado ſeja ſempre recto no exagono, e nas mais figuras delle para cima, porque no quadrado, e pentagono o faz agudo: faz (como Sardi) os flancos perpendiculares ſobre as cortinas, e iguaes as demigolas, mas mais pequenos que os de Sardi, a ſaber, iguaes a ſexta parte do lado do poligono interior.

No quadrado, e no pentagono determina os angulos flanqueados por huma linha razante; mas em todos os outros poligonos o faz recto por meio de hum ſemicirculo deſcrito ſobre a transverſal LE, e neſte caſo tem hum ſegundo flanco ſobre a cortina, como CF, o qual flanco ſempre vay augmentando a medida que o poligono tem maior numero de lados. Eſt. 6. Fig. 1.

Em todos os ſeus baluartes quer orelhoens, ou eſpaldas, e flanco alto, e baixo, ou praça baixa nos flancos: para orelhaõ toma as duas terças partes do flanco da parte do angulo da eſpalda.

Pratica de ſua delineaçaõ.

DIvida-ſe o lado AB do poligono em ſeis partes iguaes, e ſe tome de cada parte huma para demigola, como AC, BD, e deſſes pontos ſe levantem perpendiculares os flancos, e iguaes às demigolas, e ſe lançe a tranſverſal LE, e deſcreven-

Eſt. 6. Fig. 1. crevendo ſobre ella hum ſemicirculo, a capital produſida notará na ſua circunferencia o ponto aonde ſe deve formar o angulo flanqueado recto pelas faces tiradas dos pontos L, E, que produzidas daraõ neſte exemplo do exagono, e nos mais poligonos o flanco ſegundo C F, que hirá creſcendo nas figuras de maior numero de lados.

No quadrado, e no pentagono, em que o angulo flanqueado naõ póde ſer recto, naõ he neceſſario o methodo de o fazer ſobre a tranſverſal; e para determinar as faces ſe tira huma linha do angulo do flanco e cortina pelo extremo de cada hum dos flancos, e ſe encontraõ ellas linhas na capital, ou radio produzido formando o angulo flanqueado agudo.

Antonio de Ville unitou aos Italianos mais antigos Engenheiros; e os Franceſes o imitaraõ a elle, aperfeiçoando cada vez mais as offenças, e as deffenças.

As mais particularidades deſte Author ſe explicaraõ nos capitulos ſeguintes, e nos mais livros, aonde havemos de reperir eſte ſeu methodo, fazendo parallelo com o do Conde de Pagan, e com o de Monſieur de Vauban.

CAPITULO II.

Da Fortificaçaõ regular do Conde Pagan.

O Methodo deſte Author Francez he oppoſto ao de Ville, mas muito melhor; porque vendo a eſtimaçaõ, que ſe fazia de Ville, principalmente por haver alargado as deffenças; e obſervando, que as Praças, aſſim de França, cõmo de Holanda eraõ naquelle tempo imperfeitas, com flancos ſimples, e pequenos, e nenhuma peça de Artelharia cuberta nelles, as demigolas curtas, e outras imperfeiçõeſ, imprimio o ſeu livro de oitavo em Paris no anno de 1669: naõ admite flanco ſegundo, como Antonio de Ville, nem quer o flanco recto com a cortina, como faz o melmo de Ville, nem tambem o quer agudo com a cortina, comp Erhard de Barleduc; mas quer que ſeja o angulo obtuſo com a cortina, e perpendicular à linha da deffença razante do baluarte oppoſto, para deſcobrir, e melhor deffender a face: quer, como Erhard, ſempre razante a linha da deffença, e naõ ſe embaraça da quantidade do angulo flanqueado, ſeja ou naõ recto, agudo, ou obruſo.

Eſte Conde eſtabelece tres ſorres de fortiſicações, grande, mediana, e pequena, e fortifica do lado exterior para dentro.

Na grande fortificaçaõ dá ao lado exterior 180 braças, na mediana 162 braças, e na pequena 144.

Muitos Authores uſaõ deſtas tres differentes fortificações, e naõ daõ a razaõ, ſem duvida porque

que a ſuppoem naturalmente ſabida : naſce eſta differença (ao meu entender) da grandeza dos lados, e de ſe obſervar qual póde ſer o maior, e o menor termo do ſeu comprimento, e acharaõ que ſendo o lado exterior maior de 180 braças, a linha da deſſença excederia o alcance do moſquete, contra a principal maxima, e ſendo menor de 144 braças, ſeria a linha deffença muito curta, e os tiros mergulhantes ; e para hum meſmo recinto ſeria neceſſario maior numero de baluartes, e por conſequencia maior deſpeza inutil ; e entre eſtes dous extremos ha hum meio, a que deraõ o nome de fortificaçaõ mediana, que naõ póde cair no deffeito de faltar, ou exceder, como nas 162 braças, que aponta o conde de Pagan.

Eſte Author dá 54 braças, à face da grande fortificaçaõ, 49 braças e 5 palmos à mediana, 45 braças à pequena : a perpendicular, que determina a linha razante he no quadrado da grande fortificaçaõ de 24 braças, e 3 palmos, na mediana, e pequena de 27 braças, e 6 palmos, e em todos os mais poligonos he ſempre de 27 braças.

Pratica da ſua delineaçiõ.

Eſt. 6. Fig. 2.

SUppondo eſte Author o lado exterior AB de 180 braças na grande fortificaçaõ, de 162 na mediana, e de 144 na pequena : (como fica dito) divida-ſe eſſe lado pelo meio no ponto C, e ſe lhe levante a perpendicular CD de 27 braças em todos os poligonos, excepto no quadrado, a que daremos ſó 24 braças, e 3 palmos na grande fortificaçaõ, e 21 braças, e 6 palmos na mediana, e pe-

pequena : tirem-ſe pelo ponto D as linhas da deffença ADH, BDG, para tomar nellas as faces AE, BF cada huma de 54 braças na grande fortificaçaõ, de 49 e meia na mediana (como neſte exemplo) e de 45 na pequena. Finalmente lancem-ſe os flancos EG, FH perpendiculares às linhas da deffença razantes BG, AH, e ficará determinada a cortina GH. Eſt. 6. Fig. 2.

Eſte Author toma metade do flanco para orelhaõ, que faz quadrado, (como ſe vé na figura maior) e no reſto, ou lugar da caſa-mata, faz tres baterias cada huma capáz ao menos de tres peças de Artelharia.

A altura da primeira ſobre o plano do foço he de 18 palmos, a ſegunda de 36 palmos, e a terceira de 54, que he toda a altura do reparo, e fica 27 palmos mais alto que o livel da campanha: e a profundidade do foço tem para baixo do meſmo livel da campanha os meſmos 27 palmos.

Dentro do baluarte principal faz outro mais pequeno, e vaſio com ſeu foço, que lhe fica ſervindo de cortadura : as mais particularidades deſte Author ſe veráõ ao diante.

CAPITULO III.

Da Fortificaçaõ regular de Monſieur de Vauban.

MOnſieur de Vauban he hoje o Engenheiro de maior fama, bem merecida pela maior perfeiçaõ a que adiantou a Arte de fortificar, ainda que o Author que eſcreveo o livro

vro intitulado *Eſcuela de Pallas* o argue, dizendo que de Franciſco de Marchi, e de Lorino compuzera o ſeu Syſtema, e trás em parallelo eſtes Authores Italianos eſcondidos, ou eſquecidos hà muitos tempos; porém a ſua critica naõ diminue o credito deſte grande Engenheiro, pois he certo (e o meſmo Author o confeça) que naõ ſó em França, mas em todos os Reinos da Europa ſe fortifica hoje pelo ſeu methodo, e nós o ſeguiremos com algumas emmendas, a que deraõ lugar as experiencias da guerra do ſeu tempo a eſta parte.

Pelo ſeu methodo ſe fortificou Brizac, Landau, Bet-fort, e ſe praticaraõ os ſeus orelhoens em Argentina, Unigen, Mont-luis, e outras muitas Praças, e na Cidadella de Cazal, Praça de Piamonte, que havia ſido fabrica de Lorino.

Admite eſte Author tres generos de Fortificaçaõ grande, mediana, e pequena, ainda que preffere a mediana às outras duas, e he a mais praticada dos que o ſeguem.

Como Monſieur de Vauban naõ eſcreveo o ſeu methodo, todos os Authores, que o refferem, como os ſeus deſcipulos o Abbade du Fay, e o Cavalleiro de Cambray, o Engenheiro Francez, Monſieur Ozanam, o Author da Eſcolla de Pallas, e outros, todos diſcordaõ entre ſi nas proporçõeſ, as quaes, ſem duvida, tiraraõ de algumas Praças fortificadas por eſte Author, nas quaes naõ guardou ſempre as meſmas medidas. As proporçoens com que Monſieur Ozanam explica o methodo de Monſieur de Vauban me parece o mais conforme, que he com pouca differença o meſmo, que o do

o do Cavalleiro de Cambray.

Fortifica, como o Conde de Pagan, do lado do poligono exterior para dentro, dando a eſte lado 180 braças na grande fortificaçaõ, 162 na mediana, e 144 na pequena; mas naõ faz, como o dito Conde, as faces taõ compridas, nem os flancos taõ pequenos, e taõ expoſtos aos tiros dos inimigos.

Pratica da ſua delineaçaõ.

Divida-ſe o lado AB pelo meio no ponto C, e deſte ponto ſe lance a perpendicular CF igual à oitava parte do lado AB para o quadrado, à ſetima parte para o pentagono, e à ſexta parte para o exagono, e para os mais poligonos: pelo ponto F dos extremos do lado AB ſe lancem as linhas AFH, BFG, que ſaõ as linhas da deffença terminadas nos pontos G, H.

Para determinar as faces ſe divida o meſmo lado AB em ſete partes iguaes, e ſe tomem duas de A até I, e de B até K, e nas meſmas linhas da deffença ſe tome KG, e IH, cada huma igual à diſtancia dos angulos da eſpalda K, I, e ficará determinada a cortina GH, e lançando as linhas KH, IG, ficaraõ formados os flancos; e feita a delineaçaõ deſte lado: da meſma ſorte ſe obrará para os mais lados do poligono, para ter a linha fundamental de todo o ſeu recinto. Eſt. 6. Fig. 1.

Para o orelhaõ ſe tome no flanco IG, a terça parte IO, e ſe deſcreva em ſemicirculo, e do ponto B pelo ponto O ſe lance a linha BOP, e de O para P ſe tomem 4 braças e meia, e o meſmo ſobre a linha da deffença produzida de G para Q; e

Eſt.6. Fig.3. para fórmar o flanco, curvo com a diſtancia PQ ſe faça para a parte do foço a ſecçaõ S, e deſſe ponto da ſecçaõ como centro ſe deſcreva o flanco curvo P Y Q.

Monſieur de Vauban faz no foço hum Tenalhaõ, ou tenalha reforçada com flancos, a qual ſe deſcreve affim.

Tome-ſe nas linhas da deffença AH, BG, de K para E, e de I para E 2 braças e meia até 3, e dos pontos E, E para diante ſe tomem nas meſmas linhas da deffença as porçoens ED, iguaes à metade de EF, e dos pontos E, E, ſe lancem linhas parallelas aos flancos IG, KH para terminar as faces do Tenalhaõ, e ſe lançaraõ os flancos DR perpendiculares às linhas da deffença, que determinaraõ a cortina RR. A eſte tenalhaõ como ao corpo da Praça ſe dá ſeu terrapleno e parapeito, com as medidas ſeguintes: ao terrapleno da Praça 10 braças e meia, ao ſeu parapeito 27 palmos, ao terrapleno do tenalhaõ 4 braças e meia na cortina, e 6 braças e 3 palmos nos ffancos, e faces, e o parapeito como o da Praça.

Fica o tenalhaõ apartado do flanco 6 braças e 3 palmos, e da cortina 4 braças.

Serve eſta obra para deffender o foço, e aſſim lhe ſaõ deſneceſſarios os flancos, o que o meſmo Vauban reconheceo, e emmendou no ſeu novo Syſtema de que logo falaremos,

Alem do Tenalhaõ pratica Monſieur de Vauban no foço huma capoeira para ſe oppor à ſua paſſagem, a qual faz defronte do meio da tenalha em fórma de huma dobre eſtrada cuberta com ſeu para-

parapeito levantado 4 palmos e meio ſobre o plano do foço, e groço 18 palmos com ſua eſtacada de huma e outra parte, e perpendicular à cortina: tem eſta obra a ventagem, de que nella pódem os deffençores offender, ſem ſerem offendidos; e lhes dá grande facilidade para paſſarem o foço cubertos a deffender as obras exteriores, ou retirarem-ſe dellas para a Praça. Deſta ſorte fica o foço da Praça deffendido de quatro flancos, a ſaber, o da Praça, o do orelhaõ, o do tenalhaõ, e o da capoeira.

O revelim diante da cortina em hum lado de 180 braças ſe deſcreve fazendo huma ſecçaõ dos pontos G, H extremos da cortina, com a abertura de 63 braças, que determinará o angulo flanqueado do revellim, e as faces ſe lançaraõ aos angulos da eſpalda &c. Eſt. 6. Fig. 3.

Eſte Author fez ultimamente hum novo Syſtema, ou methodo de fortificar as Praças, e ainda que o naõ tenho por melhor que o primeiro, que fica explicado, e que póde ter pouco, ou nenhum uſo no noſſo Reino, e ſuas Conquiſtas; porey aqui a ſua deliniaçaõ; porque poderá ſervir utilmente para idea de fortificar huma praça de muralhas antigas com baluartes deſtacados, que ſaõ os de que uſa no ſeu novo Syſtema.

Pratica da delineaçaõ do novo Syſtema de Monſieur de Vauban.

FOrtifica Monſieur de Vauban o ſeu novo Syſtema do lado interior para fóra, como AA; e ſuppõe eſte lado de 108 braças: dá 5 braças, e 4 palmos Eſt. 7.

Eſt. 7. mos a cada huma das demigolas A B: levanta os flancos perpendiculares, e iguaes às demigolas, como BD; e para determinar o angulo flanqueado lança (como de Ville) a transverſal DD, que divide pelo meio no ponto I, para tomar na capital a diſtancia IE igual a DI, e lançando as linhas ED, ficaõ formadas as faces, e o angulo flanqueado recto.

Para fórmar os baluartes deſtacados, que ſervem de contraguardas, ſou meias luas à torre que fica deſcripta, ſobre a capital AO produzida de E para K toma 35 braças, e 1 palmo, e deſſe ponto K lança as linhas K B aos angulos do flanco, e ſobre eſtas linhas de K para G toma 50 braças, e 4 palmos para ter o comprimento das faces.

Para os flancos lança linhas de G para C, que hé o ponto nas cortinas em que ſe termina a razante da torre abaluartada, e o comprimento deſſes flancos ſe terminará no ponto F aonde ſe encontraõ as linhas da deffença GB com GC.

Para o foço da torre abaluartada ſe toma entre as pontas do compaſſo o comprimento do flanco BD da meſma torre, e pondo o compaſſo no angulo flanqueado E, com a outra ponta ſe deſcreve o arco P, e do extremo deſſe arco ſe lancem as linhas MF, que determinaõ a largura do foço.

Para delinear a tenalha diante da cortina, depois de deixar hum foço entre ella, e o flanco do baluarte deſtacado largo 18 palmos, ſe tomaõ na linha da deffença por diante deſſe foço de H em L 21 braças e 6 palmos para faces da tenalha; e logo dos pontos L, L ſe lança a cortina, que ſerá de

de 9 braças cortada pelo meio por hum foço &&, taõ largo como o do flanco: o foço entre eſta tenalha, e a cortina da Praça ſe faz lançando a linha de contra eſcarpa pelos pontos F, F, que ſerá parallela à cortina. Eſt. 7.

Para o grande foço das contra-guardas, ou baluartes deſtacados, ſe produzem as faces por diante dos angulos flanqueados e ſobre ellas preoufidas de K para N, ſe tomaõ 10 braças, e 8 palmos, e pelos pontos N, N, ſe lançaõ linhas aos angulos da eſpalda G, que determinaõ a largura do foço, e eſtas linhas ſe devem arquear defronte do angulo flanqueado com a meſma diſtancia K N de 10 braças.

Para formar o revelim, levante-ſe huma perpendicular do ponto Z meio da cortina, e nella ſe cinalem 64 braças, e 7 palmos até o ponto Q, e deſte ponto ſe lancem linhas às faces, dos pontos V, V, a 9 braças dos angulos da eſpalda G.

As demigolas deſte revelim ficaõ fórmadas pela linha da contra eſcarpa do foço grande, e o foço deſte revelim ſe faz largo 9 braças, e parallelo às ſuas faces.

Dentro deſte revelim faz Vauban outro mais pequeno, tomando ſobre as demigolas do grande 12 braças, e 6 palmos do caracter 2 até 3, e ſe tomaõ 16 braças e 2 palmos de 3 até 4 ſobre a capital, e lançando linhas de 4 até 2, ficaraõ formadas as faces do pequeno revelim, e ſe lhe fará hum foço parallelo largo 4 braças e meia.

Se o foço grande for aquatico, na gola do pequeno revelim ſe faz huma caldeira para ter cubertos os barcos, que levaõ os ſoldados às obras

exteriores, e ſe faz a dita caldeira tomando 4 braças e meia ſobre as demigolas de 3 até 1, e outro tanto de 3 até 5, e ſe cortaõ neſte ponto por huma linha parallela à cortina: ſobre eſta linha ſe tomaõ 12 palmos de 5 para 7, e ſe lança a linha 1, 7, e fica formada a caldeira.

Para fazer a eſtrada cuberta ſe lançaõ linhas parallelas à contra-eſcarpa em largura de 4 braças e meia, e adonde eſſas linhas fazem angulos reintrantes ſe fórmaõ as praças de armas àrroda da meia lua, ou outras obras exteriores (ſe as há) tomando do ponto donde ſe encontraõ as linhas de cada parte 9 braças de 8 até X, e logo com o compaço dos pontos X, X, com a abertura de 11 braças, e 7 palmos ſe fará huma ſecçaõ no ponto Y, e ficará formado o angulo ſaliente em lugar do reintrante.

Neſtes angulos falientes ſe coſtumaõ fazer huns caminhos cubertos, ou tambem a talho aberto, que ſervem para as ſortidas, e para ſe fazerem fornilhos na explanada, e a ſua largura he de 15 palmos.

Os Travezes ſe praticaõ neſte methodo ſobre a eſtrada cuberta, para naõ ſer infiada da campanha, groſſos 27 palmos, e ſaõ perpendiculares à contra-eſcarpa, deixando junto ao parapeito hum eſpaço de 6 palmos para paſſagem dos deffençores; e para que ſenaõ infiem os que eſtaõ no parapeito deffendendo a explanada, ſe faz outro pequeno travèz, quanto baſte para cobrir o eſpaço primeiro, e affaſtado do primeiro travéz 6 palmos.

Monſieur de Vauban o naõ mandou aſſim praticar, mas entrava com os ſeus travezes em parte do

te do parapeito fazendo nelle hum avanço de 6 palmos, como ſe vê neſta figura; mas o que apontamos me parece melhor. As figuras 1, e 2 Eſtampa 8. moſtraõ huma torre abaluartada, e ſua contra-guarda pelo novo Syſtema deſte Author.

Como eſte Author he hum dos tres guias, que entraõ em parallelo no noſſo methodo ao diante veremos outras ſuas particularidades.

CAPITULO IV.

Da Fortificaçaõ regular, ou methodo dos tres Guias.

AInda que o methodo precedente de Monſieur de Vauban (falamos do ſeu primeiro Syſtema) he o melhor de todos os que até o prezente tem havido, e foy o Author, que com mais ajuſtadas reflexoens ſoube uſar dos inventos dos mais Authores, que o precederaõ; com tudo hum Author moderno Anonimo compoz hum novo methodo de fortificar as Praças tirado do meſmo Vauban, do Conde de Pagan, e do Cavalleiro de Ville, (que tomou por guias para a ſua compoſiçaõ) e ſoube fazer eſcolha do que cada hum delles tràs mais accomodado à melhor deſfença, ajuntando-lhe as ſuas proprias refleçoens militares, como veremos neſte, e nos ſeguintes Capitulos; e he eſte o methodo, que no primeiro livro diſſemos, que haviamos ſeguir, e o faremos paſſo a paſſo, uſando das ſuas proprias expreçõeſ, na parte em que elle ſe aventaja concideravelmente aos tres mais celebrados Authores, que tomou

por guias, por ſerem ſem duvida as ſuas reflexoens militares as mais judicioſas, e as mais ajuſtadas à delineaçaõ das Praças, e conveniente diſpoſiçaõ das ſuas partes.

Para que as partes de huma fortificaçaõ ſejaõ diſpoſtas, e ordenadas como convem, he precizo que haja huma grande concideraçaõ na linha da deffença, e no fogo, que deve deffender as partes atacadas, que ſaõ, ou os flancos, ou as cortinas, ou as faces.

Pelo que reſpeita aos flancos até agora ſe naõ tem viſto, que ninguem os atacaſſe, e a razaõ he clara, e ſabida de todos: as cortinas ninguem as atacará, ſendo os flancos de ſufficiente capacidade; porque os inimigos ſe naõ haõ de querer meter entre dous fogos, e a largura do foço (que ſempre he maior defronte da cortina) dá lugar a lhes diſputar a chegada; e affim as faces ſaõ as mais faceis de attacar, e as que com effeito ſaõ atacadas, e por conſequencia ſaõ as partes a que ſe deve procurar dar melhor deffença, ſem porém cair no defeito em que cahiraõ certos Authores, que fizeraõ as ſuas cortinas mais fracas, que as faces, fazendo os flancos muy pequenos para dar aos ſeus baluartes maior fogo da cortina, ou ſegundo flanco, e diminuirem a deſpeza do foço.

A deffença conſiſte nas armas de que uſaõ os deffençores, e nas partes em que ſe devem ſervir dellas, que ſaõ aquellas donde ſe deſcobre o inimigo, que quer chegar às faces dos baluartes; ettes lugares no methodo do Conde de Pagan, e de Monſieur de Vauban ſaõ ſõmente os flancos; mas no methodo do Cavalleiro de Ville alem dos

dos flancos (que naõ ſaõ menores que os de Vauban) há huma parte na cortina, como ID, que he o que chamamos flanco ſegundo, ou fogo da cortina. Eſt. 6. Fig. 1.

A extremidade da face do baluarte (para eſte ſer bem deffendido) naõ deve eſtar mais diſtante do flanco oppoſto que a deffende, que do alcance do moſquete: iſto eſtá recebido por maxima geral, e hoje uniformemente ſeguida de todas as naſçõeſ, que fortificaõ Praças; contra a opiniaõ daquelles, que quizeraõ alargar o comprimento da linha da deffença ao alcance da Artelharia.

A experiencia tem moſtrado que hum moſquete mata hum homem a mais de 200 paſſos Geometricos, ou 150 braças; e conforme a eſta experiencia bem ſe póde pór a ponta de hum baluarte a 135 braças diſtante do flanco oppoſto, deixando as 15 braças para a largura de toço, de ſorte que a balla do tiro do flanco poſſa ir com vigor até a contra-eſcarpa.

Sobre eſte ponto Monſieur de Vauban, o Conde de Pagan, e o Cavalleiro de Ville eſtaõ conformes com o noſſo Author; mas (como já fica dito) ſaõ de differente parecer com elle, e com o Cavalleiro de Ville ſobre as partes que devem deffender as faces dos baluartes.

Quer o Cavalleiro de Ville (e com muita razaõ) que ſendo as demigolas, e os flancos de huma grandeza racionavel, e os angulos flanqueados de huma ſuffeciente abertura, ſe tire da cortina todo o fogo poſſivel; porque quanto for maior o numero dos tiros, tanto mais bem deffendida

ſerá

ſerá a face, e que he mais util, e conveniente augmentar o numero dos tiros para fazer damno aos inimigos, do que augmentar a abertura do angulo flanqueado, principalmente de 90 gráos para cima; pois que a ſua maioria, nem póde enfraquecer o inimigo, nem fazer mais forte a Praça; porque de Ville prova muito bem que o angulo recto he quanto põde ſer forte, para que o inimigo o naõ rompa pela ponta, e que hum angulo de 75 gráos he baſtantemente forte, ou inceníivelmente menos forte que o recto para reſiſtir; e eſſa he a razaõ porque faz o ſeu angulo flanqueado recto delde o exagono em todos os mais poligonos, e tambem nos baluartes em linha recta; de ſorte, que quanto he maior o numero dos lados mais eſſes poligonos ſaõ fortes, naõ pela maior abertura do angulo flanqueado, (que ſeria inutil ſegundo as ſuas demonſtrações) mas pelo maior fogo com que as cortinas deffendem os baluartes, o que augmenta muito o fogo das faces: eſte fogo da cortina he o que faz a diſſerença entre a fortificaçaõ a flanco fixante, e a fortificaçaõ a flanco razante.

O Conde de Pagan, e Monſieur de Vauban deſprezaõ o fogo da cortina, ao contrario do Cavalleiro de Vilie; e aſſim no methodo deſtes dous Authores quanto he maior o numero dos lados, tanto ſaõ mais obtuſos os angulos flanqueados.

O Conde de Pagan naõ ſe perſuadio que foſſe neceſſaria nos angulos aquella maior abertura, pois os faz agudos na ſua pequena fortificaçaõ, e os pudera fazer menos agudos, ſe proporcionara os flancos aos lados, como quaſi todos os Authores

res tem feito, e ſó naõ faz caſo da deffença, que as cortinas pódem dar às faces, tal vez perſuadido de que valle mais applicar-ſe a fazer os flancos iguaes em todos os poligonos, ſem ſe embaraçar de que o angulo flanqueado tenha mais, ou menos 8, ou 10 gráos. Eſt. 7.

O Cavalleiro de Ville naõ impugnou as razões, que alegaõ ordinariamente aquelles, que uſaõ do flanco razante; parecendo-lhe, que para fazer perferir o fixante baſtava dizer que o fixante póde ter 14, 18, e até 45 braças de fogo mais que o razante ficando, iguaes huns, e outros flancos; mas como de Ville naõ desfaz as pertendidas ventagens do flanco razante pela prova deſta augmentaçaõ do fogo, o noſſo Author ſupre a eſſe deffeito, inpugnando as razões do Conde do Pagan; (que naõ taõ certamente as melhores) e logo moſtra que a mator parte das razões, que ſe alegaõ, ou tem alegado, ſaõ ſundadas ſobre ſuppoſições, de que deſcobre os erros com demonſtrações evidentes.

Primeira razaõ do Conde de Pagan.

„ A Maior parte dos modernos (diz elle) mais „ fundados na Geometria do que na expe- „ riencia, determinaõ por principio certo, que „ os angulos flanqueados naõ excedaõ 90 gráos co- „ mo ſe o angulo recto tiveſſe alguma virtude „ particular neſta pratica: querem mais que os „ angulos flanqueantes dependaõ dos flanqueados, „ e que variem ſegundo a diſpoſiçaõ, e numero „ dos lados dos poligonos.

Ref-

Reſpoſta.

A Queſtaõ he nova (diz o noſſo Author) de perguntar ſe o angulo recto tem alguma virtude particular : o Conde de Pagan, como taõ inteligente , naõ neceſſita , que lhe digaõ que o angulo recto tem a virtude , naõ particular, de naõ poder ſer facilmente arruinado ; mas tambem tem a virtude de augmentar o fogo da cortina , à medida que crefce o angulo da circunferencía dos poligonos , e eſta virtude naõ tem os angulos obtuſos de que Pagan ſe ſerve.

Segunda razaõ.

„ MAs (continua Pagan) ſe elles ſe quizerem „ apartar das razões Mathematicas , e ex- „ aminar as fizicas, conheceraõ que as qualidades „ activas regem as paſſivas , e aſſim os angulos flan- „ queados devem ſer ſugeitos aos flanqueantes , „ como a aquelles,que tem a principal acçaõ na def- „ fença.

Reſpoſta.

HE certo, que as qualidades activas regem as paſſivas, e por iſſo ſem duvida quiz o Conde de Pagan concluir, que nos diviamos ſervir do flanco razante, e naõ ſey que pudeſſe tirar outra conſequencia ; e ainda eſta he mal deduſida ; porque antes deve concluir o contrario , e que nos devemos ſervir do flanco fixante ; porque ſe as qualidades activas regem as paſſivas , quan-

quanto o activo he maier, e mais poderoſo, tanto tem mais que ſofrer o paſſivo : neſte caſo o activo he o fogo, que deſcobre os inimigos hindo à face do baluarte, que ſaõ o ſogeito paſſivo ; e como o fim da fortificaçaõ he de fazer ſofrer tudo quanto for poſſivel a eſſes ſogeitos paſſivos : logo devemo-nos ſervir do flanco fixante; pois que elle augmenta o activo, que he o fogo do flanco, e da cortina, que effectivamente tem a principal acçaõ na deffença.

Terceira razaõ.

„ DIz mais o Conde de Pagan, que ſaõ conciderayeis os inconvenientes de naõ exceder, „ nunca o angulo recto na abertura dos baluartes; „ pois que do octogono para cima, ou ſe hade augmentar o numero dos baluartes propoſtos, ou „ os angulos da contra-eſcarpa encobrirаõ às faces a melhor parte da deffença, que lhe he devida, como ſe vé em muitas Praças, e nas plantas dos melhores Authores.

Reſpoſta.

PAra perceber toda a força deſta objecçaõ, ſe deve entender que os Authores, de que falla, lançaraõ os ſeus foços parallelos às faces dos baluartes, como moſtraõ as linhas de pontinhos ABA: deſta ſorte o angulo reintrante B, encobre às faces huma parte da deffença que lhe podiaõ dar os flancos oppoſtos, que he a melhor deffença : à viſta deſta confiçaõ dirá o Conde de Pagan, que naõ

Eſt. 8. Fig. 3.

naõ haverá quem ſe queira ſervir do flanco fi-
Eſt. 8. Fig. 3. xante; porém ſe o Conde lhe naõ acha outro inconveniente, eſte he muito facil de remediar lançando o foço parallelo à linha CD, e naõ às faces; porque aſſim lhe naõ roubará o angulo reintrante couſa alguma da deffença, como he evidente.

Quarta razaõ.

„ NO Capitulo VII. accreſcenta o Conde de
„ Pagan as palavras ſeguintes e naõ va-
„ lerá aos modernos, alegar a ventagem do flan-
„ co ſegundo ſobre a cortina, pois que he abſo-
„ lutamente impoſſivel de alojar nelle a Artelha-
„ ria para atirar ao fundo do foço, em razaõ da
„ grande obliquidade.

Reſpoſta.

AInda que foſſe impoſſivel de alojar a Artelharia ſobre a cortina para deffender o foço da face oppoſta, nem por iſſo ſe ſegue que ſe deva deſprezar o flanco ſegundo, no qual o Conde de Pagan confeſſa, que ſe póde alojar utilmente a moſquetaria; pois que ſe a fortificaçaõ a flanco fixante tem os ſeus flancos iguaes aos da fortificaçaõ razante, ninguem póde negar o ſer taõ forte huma como outra pelos ſeus flancos: logo a augmentaçaõ do fogo, que a fixante tira da cortina, naõ póde deixar de ſer ventajoza, ainda quando lhe naõ pudeſſe ſervir para a Artelharia: mas (com o noſſo Author) negamos que naõ poſſa ſervir para a Artelharia; antes pelo con-

contrario pertendemos que he huma ventagem grande, que o ſlanco fixante tem ſobre o razante; porque a peça de Artelharia, que o Conde de Pagan poem ſobre o ſeu ſlanco no ponto em que elle encontra o prolongado da linha da deffença A, naõ póde ſervir mais que para atirar ao fundo do foço do baluarte oppoſto, e naõ póde ver a cortina por cauſa do avanço B: logo bem podemospòr huma peça no ponto A, que he o ponto donde começa o fogo da cortina, e fará o meſmo effeito que a do Conde de Pagan, ſem que a canhoneira ſeja muito aberta, porque lhe naõ daremos maior reſgamento que o neceſſario para deſcobrir o fundo do foço do baluarte: e ſe nos diſſerem que o merlaõ ſerá facil de romper pela ponta, naõ duvidamos que lhe poſſaõ romper alguma parte; mas nem por iſſo ficará a peça deſcuberta, pois com o recuo do tiro fica logo detrás do parapeito, e os ceſtoens pódem remediar as ruinas, como nos mais parapeitos das Praças; e aſſim a grande declividade naõ he taõ grande obſtaculo, como pertende Pagan. Eſt. 8. Fig. 4. Fig. 5.

Finalmente, a declividade naõ impede o fogo da cortina baixa de que ao diante falaremos, que póde ſervir de contra-bateria para arruinar as baterias, que o inimigo faz na contra-eſcarpa, ventagem, que naõ póde ter a fortificaçaõ razante; e neſſa cortina baixa ſaõ poſtas as peças na meſma elevaçaõ que as do inimigo, e aſſim pódem contra-bater poderoſamente, que he huma ventagem concideravel.

No citio de Campo-maior, nas noſſas ultimas guerras ſe vio a utilidade dos flancos ſegundos, ainda

ainda para o uſo da Artelharia; e duas peças, que ſe puzeraõ no flanco ſegundo da cortina do lago, contribuiraõ muito arrechaçar os inimigos do aſſalto, que principiaraõ a dar à brecha.

Quinta razaõ.

„ COntinúa o Conde de Pagan dizendo, que „ as baterias dos expugnadores arruinariaõ „ inteiramente os parapeitos, e os fariaõ inuteis, „ tanto para a Artelharia, como para a moſque- „ taria.

Reſpoſta.

SE ſenaõ houve-ſe de fazer flanco ſegundo, porque os inimigos lhe pódem romper, e arruinar o parapeito, pela meſma razaõ ſe naõ devem fazer nos flancos primarios; porque excepto o eſpaço CD cuberto com o orelhaõ naõ vemos que o parapeito do reſto tenha virtude particular para reſiſtir a Artelharia mais que o parapeito da cortina, e principalmente no methodo de Pagan, que deixa o flanco expoſto às baterias rectas, e obliquas do inimigo, pela demaſiada abertura, que dá ao angulo do flanco, e cortina.

Eſt. 8. Fig. 4.

Sexta razaõ.

„ MAis abaixo diz que o quadrado, o pen- „ tagono, e o exagono, de que ſe formaõ as „ mais importantes Fortalezas, tem pouco, ou „ nenhum fogo da cortina.

Reſ-

Reſpoſta.

AInda que o pentagono, e o exagono naõ poſſaõ ter grande flanco ſegundo Icm prejuizo do primario, (o que ſe naõ deve prem.ittir) nem por iſſo ſe deve deſprezar o pouco, que daõ, e muito menos o que pódem dar os mais poligonos do exagono para cima, que he já flanco ſegundo concideravel ; e ainda que hum Forte Real de cinco, ou ſeis baluartes naõ dé mais que 3 braças de fogo da cortina, he o que baſta para huma peça de Artelharia, e 10 mõſqueteiros demais que no flanco razante ſeu igual, e iſſo naõ he taõ pouca couſa, como Pagan nos quer dar a entender; e porém naõ inſiſtira muito neſta reſpoſta, nem tiria por deſacerto, que no pentagono ſe naõ uſaſe do fogo da cortina; mas do exagono para cima naõ póde baver razaõ alguma, que o prohiba.

Setima razaõ.

„SObre o prolongado da linha da deffença (ſendo os flancos perpendiculares, e retirados) ſe „ſegue tambem que o flanco retirado ſó de huma „das ſuas canhoneiras deſcobre o foço, que def„fende.

Reſpoſta.

ESta razaõ he ſemelhante à do angulo da contra-eſcarpa, que já ſe refutou. A maior parte dos Authores tem feito o revez do ſeu orelhaõ

parallelo à cortina, como no flanco A da Eſtampa oitava figura ſexta, o revez AB, e deſta ſorte a primeira peça do flanco alto B he taõ cuberta, que nem vé, nem póde ſer viſta; mas eſſe defeito naõ ſe deve attribuir ao flanco fixante, e ſó ſe deve atribuir aos Authores, que o fizeraõ.

Ainda que façamos o noſſo flanco fixante, a primeira peça C da meſma figura ſexta, naõ deixa de ver a face, do baluarte, e ſe Pagan fizeſe o revez do ſeu orelhaõ parallelo à cortina, e o naõ dirigiſſe por huma parallela à linha da defença, a ſua primeira peça E, da figura quarta, padeceria o meſmo defeito e ainda o Conde de Pagan faria melhor ſe como Vauban dirigiſſe o revez do orelhaõ ao angulo flanqueado.

Eſtas ſaõ as rezões, que allega o Conde de Pagan; porém naõ deixa de haver outras mais eſpeciozas, e entre ellas huma, que he o fundamento de tudo o que ſe póde dizer a favor do flanco razante, e o Conde ſe naõ ſervio della, ou por lhe reconhecer a falcidade, ou por naõ querer repetir o que outros tinhaõ dito antes que elle eſcreveſſe.

Objecçõesde outros Engenheiros.

OBJECÇAM I.

„ Dizem que o flanco razante faz tanto, ou
„ maior eſtrago nos inimigos, que o fixan-
„ te, ainda ſuppondo-os iguaes, e que o fixante
„ he ajudado do fogo da cortina, e que por con-
„ ſequen-

» ſequencia deve ſer perferido o flanco razante, » que fazendo igual eſtrago, faz tambem os an- » gulos flanquados mais obtuſos, e a fortificaçaõ » mais ampla.

Reſpoſta.

ESta objecçaõ he fundada em huma falça pertençaõ, a ſaber, que o flanco razante barre todo o foço do baluarte de hum ſó tiro das ſuas peças; mas hé facil deſcubrir a nulidade deſta objecçaõ, moſtrando primeiramente, que a peça levantada ſobre hum terrapleno alto 45 palmos, naõ póde fazer maior effeito de hum flanco razante, do que de hum fixante; e eſta razaõ pugna mais contra os Engenheiros, que naõ fazem flanco baixo.

Em ſegundo lugar moſtrando, que ainda na ſuppoſiçaõ de eſtarem em ambos os flancos as peças ſobre o plano do foço, (o que he abſurdo) o tiro do flanco fixante faria maior effeito, que o do razante.

DEMONSTRAÇAM I.

SUppoem o noſſo Author a linha do foço AA, indefinita, ſobre a qual o reparo AB he levantado 54 palmos, que he huma altura ordinaria: o ponto C em que a face oppoſta começa, eſtá diſtante do flanco 81 braças, como na grande fortificaçaõ: a altura em que o Artilheiro deve apontar, como G ſaõ 6 palmos: he evidente, que o tiro da peça partindo de B mergulhará em D; e ſuppoſto que aponte ao lugar E Eſt. 9. Fig. 1.

meio da face, e ordinariamente o lugar do ataque, a balla mergulhará ſempre em F, ainda ſuppondo a linha da defença de 135 braças, porque ſe foſſe de 98 braças, como na pequena fortificaçaõ de Pagan, e ſe o foço foſſe mais profundo, (como o meſmo Pagan pertende que ſeria melhor fazelo) huma ſó bala, aſſim no flanco razante, como no fixante naõ mataria mais de tres homens antes da chapeleta; porque neſſe caſo ainda mergulharia com maior violencia: logo ſe o tiro he igualmente mergulhante em hum, e outro flanco, he certo, que a ventagem imaginaria do barrer do foço naõ tem lugar, principalmente nos flancos altos.

Fig. 1. Eſt. 9.

DEMONSTRAÇAM II.

VEjaõ-ſe os tiros do flanco razante na figura ſetima, e os do fixante na figura oitava: o flanco razante a reſpeito do barrer do foço ſó tem a ventagem na peça AB; porque as outras peças do fixante barrem tambem o foço como as ſuas; mas eſſa pertendida ventagem he ſuperabundantemente recompenſada.

Eſt. 8. Fig. 8. Fig. 7.

Primeiramente pela maior ventagem da peça cuberta do flanco fixante, que deſcobre dobrada parte do foço do que o razante, o que ſe demonſtra deſta ſorte.

Seja o tiro da peça cuberta do fixante CD, e o tiro do razante tambem CD: o tiro do fixante deſcobre todo o eſpaço do triangulo FDE da figura oitava, e o do flanco razante ſó deſcobre o eſpaço do pequeno triangulo FDE da figura ſetima

tima, logo o flanco razante he menos capaz de fazer damno aos inimigos na paſagem do foço: àlem de que a brexa ſuppoſta em G metade da face, o tiro da oitava figura entrará mais na brexa do que o da ſetima; e aſſim incommodará mais aos agreſſores, que ſe quizerem alojar, e eſta differença he muy conſideravel nas figuras de maior numero de lados. Eſt. 8. Fig. 8. Fig. 7.

Em ſegundo lugar, quando naõ pudeſſem eſtes flancos entrar em comparaçaõ, trinta, quarenta, ſincoenta, ou mais moſqueteiros no flanco ſegundo (recompençaõ mais que em dobro a pertendida ventagem deſſa primeira peça para barrer o foço, porque pondo os moſqueteiros a tres de fundo de tras do parapeito do flanco ſegundo teraõ a tirado 100 tiros, e às vezes 200 antes que eſſa peça de Artelharia atire hum ſó, que certamente naõ fará tanto effeito como 100, ou 200 tiros do moſquete, ſem contar, que eſta peſſa he muy expoſta à bateria dos inimigos no methodo do flanco razante, que a pódem fazer inutil com hum ſó dos ſeus tiros, póde arrebentar, póde ſer deſmontada, o que naõ ſuccederá a 100 moſqueteiros.

Em terceiro lugar ſe ſobre os flancos ſegundos ſe formarem Cavaleiros perto dos flancos primarios, as primeiras peças deſſes Cavaleiros deſcobririaõ toda a face do baluarte oppoſto, e no flanco razante lenaõ pódem fazer para terem o meſmeſmo effeito, ſalvo os fizerem dentro dos baluartes, o que ſe naõ deve permittir ſem huma grande neceſſidade; porque os cavaleiros nos baluartes faõ hum grande obſtaculo para os defenço-

fençores quando querem praticar nelle cortaduras.

Em quarto lugar, o flanco fixante dá lugar a que as faces ſe entredeffendaõ huma à outra tanto mais, quanto he maior o numero dos lados da figura; e eſta ventagem naõ pódem ter os flancos razantes; porque as ballas que partem de huma das faces para deffender a outra atacada, pódem entrar muito avante na brexa offendendo aos inimigos quaſi pelas coſtas.

Em quinto lugar, ſe ſe puzer huma peça no flanco ſegundo como em A, barrerá muito melhor o foço, do que as peças do flanco razante.

Eſt. 9. Fig. 2.

Em ſexto lugar o flanco fixante deixa capacidade para ſe prolongarem os meſmos flancos primarios para dentro da Praça, dando lugar para mais Artelharia do que no razante; como melhor ſe explicará quando tratarmos dos flancos retirados.

Finalmente puderamos dizer, que a brecha faz ordinariamente ao pé da muralha hum monte de ruinas ſobre o foço, que impede o pertendido barrer do foço com os tiros, além de que as peças ſe carregaõ ordinariamente com cartuchos, o que he mais uſado nos aſſaltos em que o pertendido barrer he inutil; porque as ballas miudas, ou a mitralha de que ſe carregaõ as peſſas ſe eſpalha para huma e outra parte, e antes he neceſſario advirtir aos Artilheiros para que deſviem apontaria da face do baluarte por naõ fazer damno aos deffenſores do flanco oppoſto.

Tambem as peças ſe carregaõ de pedaços de ferro, cabeças de pregos, canelos de ferraduras,

(a iſto

(a iſto chamaõ mitralha) mas como nem ſempre ha proviſaõ deſtas couſas, he mais ordinario para os aſſaltos carregar com ſaquinhos cheios de baſla miuda, a que chamaõ cartuchos.

Mais ſe podera dizer, mas o que fica dito baſta para deſfazer huma objecçaõ, que he à primeira viſta brilhante, e que examinada ſe deſvanece.

Pelo que reſpeita a ſegunda parte deſta objecçaõ, tambem naõ deve ſubſiſtir; porque he huma dependencia da primeira, que fica refutada.

He evidente, que o flanco razante faz o angulo flanqueado mais obtuſo; mas o Cavalleiro de Ville demonſtrou a inutilidade de augmentar o angulo flanqueado de 90 gráos para cima, e o Conde de Pagan naõ reprova os angulos agudos, quando he queſtaõ de augmentar os flancos, como ſe vé nos ſeus deſſenhos da fortificaçaõ.

Tambem he evidente que o flanco razante faz as praças maiores, principalmente quando os angulos ſaõ abtuſos; mas huma praça ſe naõ deve eſtimar fortificada por reſpeito da ſua grandeza, mas ſim por reſpeito da ſua força, e quando o Principe manda fazer huma praça de novo pouco lhe importa que no ſeu recinto caibaõ ſincoenta, ou ſecenta caſas mais, ou ménos: o que lhe importa he, que fique bem deffendida, e que ſeja forte pelas ſuas obras, e naõ pelo numero das caſas, que póde conter.

Se o Engenheiro foſſe obrigado a ſervir-ſe de muralhas antigas para fortificar huma grande Cidade, he certo que pelo methodo de Monſieur de Vouban, e de Pagan poderia poupar hum balu-

arte ſobre onze, ou doze, e ainda iſſo ſeria ſeguindo as conjunturas; porque poderia ſuccéder naõ dar lugar a diſpoſiçaõ dos lados para ſemelhante ecconomia: mas ſuppondo que a iſſo deſſe lugar a diſpoſiçaõ dos lados, tambem a fortificaçaõ pouparia muita gente ao inimigo na menor deffença; pois he ſem duvida, que nas grandes Praças he o flanco fixante em dobro mais forte que o razante, e o Principe, que ſe reſolve a fazer a deſpeza, deve procurar aproveitar-ſe de todas as ventagens poſſiveis, e naõ arriſcar a melhor, e mais util deffença por huma pequena ecconomia. Deve o Principe (como diz Pagan, e de Ville) abrir a bolça, e fechar os olhos; porque querendo poupar nas fortificações, ou no mais de que depende a concervaçaõ de huma Praça, he por-ſe no evidente riſco de a perder.

Podemo-nos determinar neſta queſtaõ, e fazer eſcolha, com eſtas duas conciderāçoens. O flanco razante faz as Praças maiores, e o fixante as faz mais fortes. Eu creio que naõ haverà quem naõ preffira huma Praça forte, a outra que o naõ he tanto, ainda que ſeja alguma couſa maior, e importa pouco ao Principe o numero maior de habitadores, que naõ ſaõ ordinariamente os que deffendem as Praças, antes ſaõ os primeiros votos que o Governador ouve para que a Praça ſe entregue.

OB-

OBJECÇAM II.

„ OS ſequazes do flanco razante condenaõ o
„ fixante dizendo, que como o ſegundo flan-
„ co creſce à medida, que o angulo da figura he
„ mais aberto, he força, que cauſe huma gran-
„ de deſigualdade na fortificaçaõ irregular, de ſor-
„ te que o inimigo conhece logo qual he a parte
„ mais fraca para ſer attacada, e que pelo contra-
„ rio os flancos razantes fazem todos os lados da
„ Praça irregular igualmente fortes.

Reſpoſta.

ESta objecçaõ he hum ſophiſmá a que o noſſo Author reſponde, ſó porque naõ fique alguem entendendo, que he fundada em boa razaõ. He verdade, que o flanco fixante cauſa alguma deſigualdade nas Praças irregulares, mas he neceſſario examinar ſe eſſa diſigualdade lhe he prejudicial, como a objecça ſuppoem. Se os lados que formaõ hũ angulo menos aberto ſe fortificaõ quanto he poſſivel, que inconveniente ſe ſegue de fortificar melhor aquelles lados que tem o angulo mais aberto? porque havemos de tirar a eſtes ultimos a maior defença, que pódem ter os primeiros, e iſto ſem mais razaõ, que a da deſigualdade? O que elles fazem com o flanco razante he fazer a Praça igualmente fraca por toda a parte; àlem de que, para elles acharem eſta igualdade no flanco razante, ou ſe haõ de ſervir do merhodo de Pagan, (que he ſó o Author q e podia alegar eſta objecçaõ) que faz os ſeus flancos iguaes tanto em hum lado de 99 braças como em

em hum de 135 braças, e mais, ou devem ſuppor todos os lados iguaes, e entaõ naõ ſerá a Praça irregular; porque no methodo de Monſieur de Vauban, que faz os ſeus flancos proporcionados à grandeza dos lados, ſe hum lado da Praça for de 99 braças, e o outro de 135, o flanco razante nao ſará igual a força deſſes lados pois que o primeiro naõ terá de flanco mais que 15 braças, e 3 palmos, e o outro naõ terá mais de 21 braças e meia.

Poderaõ dizer, que eſſas faces deffendidas por flancos de 15 braças e 3 palmos ſaõ menores, que as que ſaõ defendidas por flancos de 21 braças e meia; aſſim he, mas os expugnadores naõ quereraõ obſervar eſſa proporçaõ, e naõ abriraõ menor brecha na menor face, nem a attacaraõ com menor numero de gente, em lugar que os defençores naõ teraõ tanto com que a defender ſendo menor o flanco oppoſto.

Os ſequazes do Conde de Pagan nos poderaõ ſómente arguir a deſigualdade das tenalhas na noſſa fortificaçaõ irregular, (de que nós em ſeu lugar trataremos) ſobre a qual dizem, que a noſſa fortificaçaõ dá logo a conhecer ao inimigo a parte mais fraca, e por conſequencia a parte por onde póde ſer attacada mas (em primeiro lugar) eſſe lado ainda que mais fraco he mais forte do que ſe ſoſſe fortificado pelo ſeu methodo, como fica moſtrado.

Em ſegundo lugar a ventagem entre os inimigos, e os deffenſores he ao menos igual; porque o Governador deve ſaber tambem, ou melhor que os inimigos os defeitos da ſua Praça, e ſe aquelles ſabem

ſabem o que devem attacar, eſte ſabe o que deve deffender, e o que para iſſo deve ter prevenido.

OBJECÇAM III.

„ DIzem alguns, que ſendo o angulo flan-
„ queado obtuſo ſe póde por na face mais
„ huma peça de Artelharia, do que na face que tem
„ o angulo agudo, e para o provar fazem a ſe-
„ ſeguinte demonſtraçaõ.

DEMONSTRAÇAM.

Eſt. 9. Fig. 3.

„ SUppondo (dizem elles) que as faces do ba-
„ luarte formaõ hum angulo recto como A B C,
„ e o ſeu parapeito DED: ſe as faces formarem
„ hum angulo obtuſo de 120 gráos (como póde ſuc-
„ ceder no flanco razante) as faces ſeriaõ C B, BF,
„ e o ſeu parapeito D G H. Seria maior que o do
„ angulo recto pelo eſpaço EG, e iſſo junto com
„ a facilidade que a obtuſidade do angulo dá ao
„ recuo da primeira peça, daria lugar a ſe pór hu-
„ ma peça mais na face do flanco razante, do que
„ na do fixante.

Reſpoſta.

ESta objeçaõ naõ merece que ſe faça caſo delia, porque a demonſtraçaõ naõ he verdadeira, e quando o foſſe, a ventagem de pór huma peça mais na face naõ deve prevalecer às muitas ventagens que temos moſtrado no flanco fixante, e ainda moſtraremos; e aſſim ſe podia deſprezar: mas a ra-

a razaõ, ou demonſtraçaõ naõ he juſta, e o ſeria ſe o outro lado do parapeito ſe augmenta-ſe outro tanto, mas bem longe de augmentar, antes deminue de alguns palmos; e naõ ſe póde conhecer a differença, que ha entre o parapeito do angulo recto, e o do obtuſo, ſenaõ repartindo aos dous lados a ſua differença, por exemplo, na demonſtraçaõ precedente o angulo obtuſo tem 30 gráos mais que o angulo recto, e eſſes 30 gráos naõ ſe devem por todos de hum lado, como errada, ou cauteloſamente ſe fez na demonſtraçaõ: he neceſſario repartir 15 para hum lado, e 15 para o outro, como na ſeguinte demonſtraçaõ; porque o baluarte he fórmado obtuſo por duas linhas tiradas dos extremos dos flancos, e naõ por huma ſó linha, porque de outra ſorte naõ ſeria regular: para a demonſtraçaõ precedente ſer boa devia ſer feita como ſe ſegue.

DEMONSTRAÇAM.

Eſt. 9. Fig. 4. SEja o baluarte a angulo recto, cujas faces ſaõ AB, BC, e o ſeu parapeito DED: ſe ſe fórmar hum baluarte, cujo angulo flanqueado ſeja de 120 gráos, ajuntando 15 gráos a cada lado, e ſuppondo as faces do meſmo comprimento ſeraõ eſtas FB, BF, e o ſeu parapeito GHG, o qual parapeito ſe alargará couſa de 4 palmos e meio: mas eſta maioria he indigna de ſe alegar por objecçaõ, e perventagem do flanco razante; pois que tambem ſuccederá raras vezes que em huma fortificaçaõ regular tenha o angulo flanqueado 120 gráos de abertura, e tendo menos tambem ſerá

menor

menor eſta pertendida maioria do parapeito: logo ſem razaõ dizem que ſe póde por huma peça mais nas faces, que formaõ angulo obtuſo, do que ſobre as que o formaõ recto, ſuppondo-as do meſmo comprimento; e quando foſſe verdade que ſe pudeſſe meter huma peça mais naquella face, naõ he ventagem do flanco razante, que deva prevalecer contra tantas, como temos ponderado no flanco fixante.

OBJECÇAM IV.

HUm Author moderno fez huma nova eddiçaõ do Conde de Pagan, a que ajuntou varias noras ſobre o texto com a explicaçaõ de varias defficuldades, e lhe accreſcentou o Methodo de Monſieur de Vauban, que prefere ao de Pagan; e por ſer eſte Engenheiro aſſerrimo defençor do flanco razante; tráz contra o fixante huma objecçaõ nos termos ſeguintes.

„ O que até agora (diz elle) tráz enganados „ os defençores do flanco ſegundo, he a grande- „ za aparente daquella parte da cortina, que deſ- „ cobre a face, e ſe perſuadiraõ que a ſua capa- „ cidade ſe devia medir pelo eſpaço comprehen- „ dido entre o flanco primario, e a parte onde a „ linha da defença encontra a cortina: mas ſe „ elles examinarem iſto com maior attençaõ, „ naõ deixaraõ de reconhecer, que a capacida- „ de do flanco ſegundo ſe deve medir pelo ſpa- „ ço perpendicular comprehendido entre a linha „ da defença, e huma parallela tirada do angulo „ doflanco, e para o provar faz a ſeguinte.

DE-

DEMONSTRAÇAM.

Eſt. 9. Fig. 5.

„ SEja o flanco primario AG, e o ſecundario
„ AB : he certo que a reſpeito do foço o flan-
„ co ſegundo ſenaõ deve medir pela linha AB
„ mas ſim pela linha BC, que moſtra a figura; por-
„ que effectivamente na linha AB ſenaõ póde ac-
„ commodar maior numero de defenſores a reſ-
„ peito do foço, do que na linha BC: tambem he
„ certo, que a defença ſeria muito melhor pelo
„ ſó flanco GF perpendicular a linha da defenſa,
„ do que nos dous AG, AB, e tambem ſeria mais
„ ſegura a defenſa; e por iſſo Monſieur Blondel
„ teve razaõ em dizer, que o ſegundo flanco naõ
„ defendia o baluarte, ſe naõ ſobre o papel, e
„ que rara vez recebiaõ os inimigos damno do
„ flanco ſegundo na paſſagem do foço.

Reſpoſta.

ESta objecçaõ naõ conclue couſa alguma contra o noſſo methodo; porque nós prolongamos o noſſo flanco para dentro da Praça, fazendo o meſmo effeito, que faria o flanco perpendicular a razante, e ſem cahir no incoveniente da exceſiva largura do foço diante da cortina.

A demonſtraçaõ parece ſer feita ao methodo de Ville, contra o qual tambem naõ conclue couſa alguma; porque eſte Author naõ faz os ſeus flancos primarios menores que os de Pagan, e o que enganou a eſte moderno foy a grandeza apparente do ſeu flanco GF perpendicular a linha da defença; por quanto ſe ſe acabaſſe o deſſenho da outra

parte

parte opposta viria a ser a cortina incapaz por muito curta, ou talvez ficaria sem cortina alguma sendo maiores os flancos segundos: mas admiro-me, que hum homem taõ douto, como o mostra nas suas anotações, se servise de hum meio taõ frivolo para prova da sua demonstraçaõ, como o dizer que na linha AB se naõ póde accommodar maior numero de defensores, do que na linha BC, porque esta razaõ he evidentemente falça ainda a respeito do foço: o que só se segue he serem os tiros mais obliquos partindo da linha AB para defender a face, do que se partisem da linha BC; mas se suppozermos a linha AB o dobro de BC; e que na primeira cabem 20 defençores, na segunda caberaõ sómente 10, e ao mesmo tempo que da linha BC partirem 10 ballas, naõ deixariaõ de partir 20 da linha AB, e ainda que mais obliquas as ballas naõ deixariaõ de matar os inimigos, nem nós admittimos segundo flanco, senaõ depois que o primario tem toda a capacidade necessaria, e a authoridade de Monsieur de Blondel nos naõ deve mover contra a experiencia, que tem mostrado a grande ventagem do flanco fixante sobre o razante sendo estes iguaes. Est. 9. Fig. 5.

Naõ sabemos que os defensores do flanco razante tenhaõ alegado outras objecções, que mereçaõ ser examinadas, nem quaes saõ as que teve Monsieur de Vauban para desprezar o fogo da cortina, porque até aqui as naõ fez publicas; e assim devemos concluir, que pois que o flanco fixante deffende melhor que ó razante o baluarte, que lhe he opposto, nos devemos servir delle no nosso methodo de fortificar.

C A-

CAPITULO V.

Do angulo flanqueado, e da linha da defença, ſegundo o methodo dos tres Guias.

DO ANGULO FLANQUEADO.

O Cavalleiro de Ville no ſeu Tratado de fortificaçaõ moſtrou com toda a clareza, e evidencia, que he igualmente defficultozo o romper a ponta de hum baluarte, a angulo recto, como a angulo obtuſo, ou que qualquer deſtes angulos he igualmente forte para reſiſtir ao eſforço da Artelharia: os que naõ quizerem dar credito a eſta verdade naõ tem mais do que ler as ſuas demonſtraçõens para ficarem conveneidos, e nós já deixamos provado que as faces devem tirar da cortina quanto fogo for poſſivel, ſem deminuir a flanco primario, nem a força das outras partes da fortificaçaõ.

Sobre eſtas duas maximas funda o noſſo Author a abertura do angulo flanqueado. A primeira maxima eſtabelece por perfeiçaõ do angulo flanqueado a abertura de 90 gráos, de que ſe ſegue, que quanto mais proximo for a recto ſerá mais perfeito, e todos convem por maxima geral, que naõ deve ſer menor de 60 gráos.

A ſegunda maxima prohibe de o fazer mais aberto que de 90 gráos, porque ſendo taõ forte o recto para reſiſtir como o obtuſo, e que ſe deve tirar todo o fogo poſſivel da cortina: logo naõ ſe deve exceder o recto, pois tira mais fogo da cor-

cortina : logo naõ ſe deve exceder o recto, pois tira mais fogo da cortina, do que o obtuſo; e porém nos poligonos cujo angulo da circunferencia paſſa de 150 gráos, alguma couſa ſe podia permitir o angulo flanqueado maior que recto.

Ainda que o noſſo Author reconhece a maior perfeiçaõ do angulo recto para flanqueado, com tudo naõ lhe dá eſta abertura do exagono para ſima como fez de Ville, que tambem acha pouca diferença para reſiſtir entre hum angulo recto, e outro, que tenha 8, 10, ou 15 gràos menos; porque eſſes 8, 10, ou 15 gráos menos (que naõ enfraquecem ſencivelmente o baluarte) augmentaõ concideravelmente a ſua defença dando de mais 10, 12, ou 14 braças de fogo da cortina, e lugar de ſe porem de mais algumas peças de Artelharia no flanco alto prolongado, e he de parecer que o inimigo naõ emprenderá de abrir a brecha por hum angulo de 70 gráos para ſima, e que le o fizeſſe ſe arrependeria de gaſtar inutilmente as ſuas muniçoens.

Sobre eſta opiniaõ (que he certamente bem fundada) determinou o noſſo Author a abertura do angulo flanqueado dos deſenhos de huma nova fortificaçaõ; que daremos no fim do Livro V. da fortificaçaõ irregular; e faz huma admiravel advertencia para dar aos angulos agudos maior força; porque naõ conſerva a areſta do angulo flanqueado agudo, ſenaõ até a altura da contra-eſcarpa, e corta dahi para ſima o angulo a 18 palmos de cada parte deixando-o boleado. Eſte corte naõ póde fazer prejuizo algum à Praça, e poupa muita alvenaria, ou enchelharia, que no tempo de

citio naõ ſerve mais do que a encher o foço das ſuas ruinas.

DA LINHA DA DEFENÇA.

A Experiencia de todas as naſçoens, que fortificaõ Praças, e o exemplo de Antonio de Ville, do Conde de Pagan, e de Monſieur de Vauban nos authorizaõ a dar 135 braças em comprimento à linha da defença, e o meſmo comprimento lhe dá o noſſo Author; e porém naõ deixa de refutar de paſagem as razões de certos Authores, que naõ querem, que tenha a linha da defença mais de 117 braças.

„ A razaõ mais apparente, que alegaõ he, por-
„ que (ſegundo dizem) as armas, ordinarias naõ
„ alcançaõ mais de 117 braças de ponto em bran-
„ co, e que ſe naõ deve apartar mais deſta diſtancia
„ aponta do baluarte do flanco, que a deve defender.

Reſpoſta.

PRimeiramente damos que ſeja verdade, que as armas ordinarias naõ alcançaõ mais de 117 braças do ponto em branco; mas iſſo naõ tira, que poſſaõ matar hum homem a mais de 150; e como em hum aſſalto ſe naõ atira ao alvo, he eſcuſado falar no alcance de ponto em branco.

Em ſegundo lugar, os inimigos abrem ordinariamente a brecha a 18 braças da ponta do baluarte pouco mais, ou menos, e aſſim naõ ſeriaõ os noſſos flancos diſtantes da brecha mais das 117 braças. Alem de que as peças de Artelharia, e ainda os moſquetes naõ fazem tanto effeito contra

tra os inimigos quando as linhas da defença ſaõ curtas, que fazem os tiros mergulhantes, como fica dito.

Finalmente para ſatisfazer inteiramente a eſſes Authores, e para tirar dos noſſos flancos retirados toda a ventagem de que ſaõ capazes, concelharemos, que os ſoldados nas partes flanqueantes uſem dos moſquetes biſcainhos, de que ha boa quantidade nos Armazaens do Reino. E iſto diz o noſſo Author que naõ he nenhuma novidade, porque eſtes moſquetes curçaõ muito, e havendo 600, ou 700 ſe podiaõ repartir pelos ſoldados, que houveſſem de defender as partes flanqueantes, e os lugares mais retirados; e ainda que eſtas armas ſaõ pezadas, o pezo naõ embaraça ſendo para atirar ſobre o parapeito: e ſeria muito util, que nas Praças os Governadores, de tempos em tempos, mandaſſem fazer exercicio aos ſoldados atirando dos parapeitos, e ſe mandaſſem alimpar, concervar, e por fechos de pedreneira aos que antigamente ſerviaõ para murraõ; e aſſim ſe concervariaõ eſtas Armas, que ſendo excelentes para a defença das Praças, ſe achaõ perdendo, e repaſſando de ferrugem nos Armazens, aonde tenho viſto huma grande quantidade.

Hum Author moderno, e dos que miudamente eſcreveraõ ſobre a fortificaçaõ, naõ quer que a linha da defença tenha mais que 117 braças, porque diz, que ordinariamente nos aſſaltos naõ metem buxa os ſoldados nas armas, a fim de amiudar mais os tiros: eſte Author ſe enganou equivocando os tiros dos Expugnadores com os dos defençores; porque ainda que os expugnadores

(quando a tiraõ debaixo para ſima, como do plano do foço, da eſtrada cuberta, ou em qualquer outra occaſiaõ atirando para os parapeitos, e levantando a arma) poſſaõ poupar o tempo de meter a bala, e calcar a bucha ſendo a balla juſta do calibre da arma, os defençores naõ pódem fazer o meſmo, e ſeria huma boa invençaõ para gaſtarem inutilmente as moniçõeſ, e naõ vemos como poſſaõ abaixar a Arma, como convem, para atirar de ſima do parapeito ao plano do foço, ſem que a balla caya naõ tendo bucha.

Tambem ſe deve evitar o abuſo de alguns, que ſó attacaõ a balla, e naõ a polvora; porque o tiro naõ tem aſſim toda a violencia neceſſaria, e ſahe a bala da boca da arma ſem dar tempo a que a polvora arda toda inteiramente.

Os que naõ quizerem uſar da defença de 135 braças, a poderaõ reduſir a 126, ou uſar da noſſa fortifficaçaõ mediana, na qual a linha da defença tem ſómente 117 braças, mas os que derem à linha da defença 126 braças, naõ devem dar aos flancos menos de 21 braças, e 6 palmos; porém nenhum perigo pódem ter em dar à linha da defença 135 braças; porque (ſegundo reffere o Author da Eſcola de Pallas) as Armas ordinarias curçaõ de ponto em branco mais de 135 braças; e havendo occaſiaõ ſerá conveniente fazer ſobre eſte particular algumas experiencias.

CA-

CAPITULO VI.

Do lado, das demigolas, dos flancos, e das faces da fortificaçaõ regular dos tres Guias.

DO LADO.

NA grande fortificaçaõ, ou (por falar mais claro) na fortificaçaõ em que a linha da defença tem 135 braças, que he o maior comprimento, que lhe queremos dar, ſem exceder o alcance das armas, naõ pódem os lados deſta grande fortificaçaõ ſer iguaes em todos os poligonos; porque nas figuras de ſete lados para baixo a linha da defença ſeria maior do que nas figuras de ſete lados para ſima tendo todas iguaes flancos, e as demigolas proporcionadas aos ſeus lados; e aſſim ſerá neceſſario (como faz o noſſo Author) regular á grandeza do lado, de ſorte que com certa proporçaõ das demigolas ao lado, e certo comprimento de flanco, a linha da defença naõ exceda 135 braças.

Na fortificaçaõ mediana, e na pequena todos os lados do polygono podem ſer iguaes e naõ ha que recear que a linha da defença ſaia mais comprida do neceſſario.

A diſtinçaõ de grande, e de mediana fortificaçaõ, naõ obriga ninguem a ſeguir huma, nem outra percizamente: cada hum pode eſcolher qual lhe parecer, ou (por melhor dizer) qual for mais accommodada ao terreno que ſe quer fortificar,

e o noſſo Author judicioſamente concelha, que do eptagono para cima ſenaõ uſe da fortificaçaõ mediana; porque hum eptagono da grande fortifficaçaõ he mais forte, cuſta menos, e comprehendè maior terreno do que o octogono da mediana, como cada hum póde experimentar deliniando huma, e outra como em ſeu lugar enſinaremos.

Pela meſma razaõ ſenaõ deve uſar da pequena fortificaçaõ no exagono, nem nos mais polygonos para cima, e ſómente daremos a delineaçaõ de ſeu quadrado, e do ſeu pentagono; porque póde haver projecto diferente daquelle, que regula a eſcolha das Praças grandes, e póde qualquer ſervir para alguma fortaleza. Podemos, por exemplo, preferir o pentagono da pequena ao quadradó da grande fortificaçaõ; porque o ſeu angulo flanqueado he menos agudo, e porém póde haver caſo em que ſe deva preferir o quadrado da grande, ao pentagono da pequena, quando, por exemplo, lhe for neceſſaria alguma obra exterior, principalmente ſendo obra corna, ou coroa, porque eſſa obra teria maior frente ſendo deliniada no quadrado da grande fortificaçaõ, do que ſobre a tenalha de hum pentagono da pequena, e os ſeus ramais tirariaõ maior defença das faces do quadrado do que das do pentagono.

O quadrado e o pentagono naõ ſaõ figuras proprias para huma Praça forte, e em rigor ſó devem ſervir para fortes de Campanha, ou para huma cidadella, quando o citio he já forte por natureza.

DAS

DAS DEMIGOLAS.

O Conde de Pagan, e Monſieur de Vauban augmentaõ as ſuas demigolas com o angulo do poligono, o que certamente ſoy bem imaginado uſando do flanco razante; porque aſſim fazem os ſeus methodos faceis naõ havendo mais miſterio em huma figura do que em outra para ſer deliniada: mas eſta facilidade naõ tem ventagem alguma, que ſe naõ ache no methodo o mais commum, que naõ augmenta mais que os flancos, deixando as demigolas de huma meſma grandeza ſeja qual ſor o angulo do poligono. Hum decagono, cujas demigolas ſeraõ de 11, ou 12 braças maiores que as de hum exagono, naõ ſerá por iſſo mais forte, ſe os ſeus flancos ſaõ iguaes, e ſe o baluarte do exagono tem capacidade para huma boa cortadura: mas hum Dodecagono, que tiver 9 braças de flanco, ou que tirar 22 braças e meia ou 27 braças de fogo da cortina mais que o exagono, ſerá ſem duvida muito mais forte. Naõ dizemos porém, que ſenaõ devaõ augmentar nunca as demigolas, o que ſómente queremos he evitar o exceſſo, que póde deminuir a força da Praça.

Os Authores que determinaraõ as demigolas com certa proporçaõ do lado como, por exemplo, de Ville com a ſexta parte, naõ repararaõ, que hum baluarte dilineado ſobre dous lados formando hum angulo de 150 gráos hera mais pequeno, e menos capas de huma boa cortadura, do que o de hum baluarte formado ſobre hum angulo de 135 gráos.

Para remediar eſte inconveniente, vendo o noſſo Author que podia fazer huma cortadura bem ampla no baluarte do oclogono ſendo as ſuas demigolas a quinta parte do lado, ſe ſerve deſta proporçaõ, de que tambem nos ſerviremos do pentagono, até o octogono; e para que nos poligonos de mais de oito lados as cortaduras ſe poſſaõ fazer taõ fortes, como as do octogono; accreſcenta palmo e meio à quinta parte do lado tantas vezes, quantos ſaõ os gràos, que os poligonos tem de 135 para cima; e por eſte modo ficaõ os baluartes capazes de boas cortaduras, e o que ſe deminuc de flanco ſegundo he pouco conciderável: tambem ſe póde augmentar o comprimento do lado dando às demigolas ametade do numero de braças com que o lado for accreſcentado para cima de 135: mas com condiçaõ que a cortina fique ſempre de 81 braças, e naõ ſeja tal o exceço, que a linha da defença exceda o alcance das armas.

No quadrado devemos praticar o contrario do que dizemos nos poligonos de mais de oito lados; porque nelle devemos deminuir as demigolas para augmentar o flanco primario, por ſer o melhor meio de igualar de algum modo a força deſta figura às mais; porque ainda que augmentaſſe as demigolas no quadrado nunca no baluarte ſe poderia fazer huma cortadura em tenalha, e ficariaõ os flancos menores, que ſaõ a parte mais principal da defença, e no quadrado de 18, até 22 braças, e meia de demigola he o que baſta para os flancos retirados: e ſe nos (como de Ville) deſſemos a ſexta parte do lado para demigola,

naõ

naõ teriamos o eſpaço neceſſario para cortaduras, e ſeriaõ as faces muy pequenas, e aſſim a proporçaõ da ſexta parte para demigola ſó póde ſervir para fortes dé campanha, em que ordinariamente ſe naõ fazem orelhoens.

DOS FLANCOS.

NO methodo do Conde de Pagan os flancos ſaõ todos de hum meſmo comprimento ſeja qual for o comprimento do lado de 99 braças, até 135, e mais; e eſte ſeu methodo faz hum bom effeito na fortificaçaõ irregular; porque ſé os angulos flanqueados de lados pequenos ſe fazem mais agudos, (do que o ſeriaõ ſe os flancos foſſem proporcionados ao lado) iſſo ſó he concideravel no pentagono; porque nos angulos mais abertos, ſó ſe deixa ver a grandeza do flanco, e a deminuiçaõ do angulo flanqueado he inſenſivel: àlem de que quando hum lado pequeno naõ formaſſe mais que hum angulo de 108 gráos, como nó pentagono, ſe eſſe lado for junto a outro lado maior, ſerá menor a deminuiçaõ do angulo flanqueado.

Seja, por exemplo, hum lado de 99 braças, como AB, e o outro lado BD de 126 braças, formando hum angulo de 108 gráos: ſe cada hum dos lados foſſe de 99 braças, como AB, e BC, ſeriaõ as demigolas BG, e CE, e o angulo flanqueado EHE muito agudo mas porque o lado de 126 braças faz angulo com o de 99, o angulo flanqueado ſerá FIE, que naõ he taõ agudo como o angulo EHE. Eſſ. 10. Fig. 1.

Muitos

Muitos Authores proporcionaraõ os ſeus flancos aos lados do poligono ſem reparar na grande deſigualdade que eſta porporçaõ cauſa na forticaçaõ irrigular nós evitaremos elle inconveniente fazendo quanto for poſſivel iguaes os flancos : ſendo o lado de 135 braças como na grande fortificaçaó daremos ao flanco a ſexta parte do lado, e ſendo o lado de 130 até 99 braças daremos ao flanco 21 e 6 palmos para podermos ter no flanco retirado 6 peças, e deminuiremos alguma couſa o flanco ſegundo, e a abertura do angulo flanqueado.

No quadrado da noſſa fortificaçaõ mediana os flancos naõ tem mais de 20 braças 7 palmos, e na pequena fortificaçao 19 braças; porque eſtas figuras naõ ſaõ tambem fortificaveis como as outras, e ainda aſſim no methodo do noſſo Author ficaõ mais bem fortificadas, do que no de Pagan, que ſe achou prccizado a deminuir os flancos para augmentar as demigolas, que lhe heraõ neceſſarias grandes para as ſuas 3 batarias, ou flancos retirados, e nella razaõ parece fundou o decenho que dá aos ſeus flancos, e naõ ſobre a experiencia pela qual diz foy convencido do pouco effeito de que os flancos perpendiculares a cortina ſaõ capazes : bem he verdade que convem dar aos flancos alguma inclinaçaõ para os baluartes, que devem defender, fazendo-os obtuſos com a cortina, mas naõ devemos deixar ſem defença as cortinas, e cuidar ſó das faces: he melhor imitar a Monſieur de Vauban, que tomou hum meio entre os flancos perpendiculares à cortina como de Ville, e perpendicular à linha da defença, como Pagan; porque aſſim ficaõ os flancos capazes, e pro-

proprios para bem defender as faces, e as cortinas.

O noſſo Author cuidou em augmentar o fogo da cortina, mais do que em augmentar demaſiadamente os flancos, havendo reſpeito à grande deſpeza, e declara que naõ ſeguio neſta parte a ſua inclinaçaõ, e o moſtra nos deſcenhos da ſua nova fortificaçaõ, que daremos no fim deſte Tratado.

DAS FACES.

O Noſſo Author naõ determina o comprimento das faces, que no ſeu, e noſſo methodo he differente em todos os poligonos, e effectivamente naõ importa qual ſeja o ſeu comprimento, o que ſó importa he qûe ſejaõ bem flanqueadas, e bem defendidas pois ſaõ as partes ordinariamente atacadas: com tudo ſe a praça houver de ter obras exteriores devemos procurar, que ſejaõ as faces maiores, e capazes de as bem defender, e nunca devem ſer as faces exceſſivamente compridas, nem iſſo ſe poderia fazer ſem diminuir muito os flancos, que faõ a principal defença. Muitos Authores, fortificando do lado exterior para dentro, ſe ſervem da ſobre-face, e angulo diminuto, e por eſte comprimento vaõ rigulando as mais partes da fortificaçaõ por aquella cujo comprimento importa muy pouco.

CAPITULO VII.

Das cortinas, flanco segundo, orelhaõ, flanco retirado, e Praça baixa.

DAS CORTINAS.

OS Authores antigos deſenharaõ as ſuas cortinas, huns em angulo reintrante, outros em angulo ſaliente; mas de todos eſſes deſenhos he ſem duvida muito melhor o daquelles, que a delenharaõ em linha recta; por quanto as cortinas em angulo reintrante deminúem a capacidade da Praça, augmentaõ a deſpeza do foço, e das muralhas, e offerecem hum angulo morto, ou pouco defendido dos flancos: as cortinas em angulo ſaliente ainda ſaõ mais defectuozas; porque offerecem dous angulos mortos, em que os inimigos ſe pódem cobrir, (ganhando-os) ſem nelles receber damno dos defençores.

O comprimento do lado, e o comprimento das demigolas regulaõ o comprimento, que devem ter as cortinas.

O flanco ſegundo (que he aquella porçaõ da cortina que deſcobre a face do baluarte oppoſto) he maior, ou menor, ſegundo o angulo do poligono he mais, ou menos aberto: O ſeu comprimento he igual no noſſo methodo, ou à metade do flanco, ou à metade da demigola nos poligonos em que o angulo flanqueado he agudo; porque nos poligonos em que o angulo flanqueado he recto, naõ he neceſſario determinar o comprimento do flanco ſegundo.

A de-

A defença do flanco ſegundo (de que o Conde de Pagan diz, que os pentagonos, e exagonos ſaõ privados, ou pouco ſoccorridos) dá porém no noſſo methodo baſtante lugar neſtas duas figuras para duas peças de Artelharia, que o noſſo Author poem nos extremos dos flancos perlongados para dentro da Praça; e eſſas duas peças deſcobrem toda a face do baluarte oppoſto, o que naõ fariaõ ſe o flanco foſſe razante: eſte prolongado do flanco deve ſer mais alto da cortina para dentro, a qual cortina quer o noſſo Author que ſeja mais baixa que o flanco, e as faces 8, ou 9 palmos, para que as peças poſſaõ atirar ao plano do foço, e que os ſoldados do flanco ſegundo poſſaõ atirar facilmente ao pé das faces; e baſta que o reparo da cortina tenha ſó 18 palmos mais alto, que o livel da campanha, para poder cobrir parte dos edifficios, e caſas da Praça; porque ſeja qual for a ſua altura naõ ſe poderaõ livrar das bombas. Se houver obras exteriores, e ſe receár, que naõ poſſaõ ſer defendidas de huma cortina taõ baixa, ſeria melhor para a defença remediar eſta falta com Cavalleiros, do que levantar muito a cortina.

DO ORELHAM.

O Orelhaõ foy hum dos melhores inventos da fortificaçaõ, e he a parte donde os inimigos recebem o maior damno na paſſagem do foço, e que embaraça o mineiro em qualquer parte que intente fazer a ſua mina: por meio do orelhaõ ſe concervaõ algumas peças de Artelharia de tal

ſorte

ſorte cubertas, que os inimigos as naõ pódem demonſtrar, ou fazer inuteis, nem ainda das baterias da contra-eſcarpa, quando o ſeu revez he bem ordenado.

Os Holandezes naõ fazem nunca orelhaõ nas ſuas Praças, ou já porque pertendem, que os flancos ſem orelhaõ deſcobrem melhor a campanha para ſervirem de contra-baterias, ou porque entendem, que os ſeus flancos ficaõ bem cubertos com as obras exteriores, que ſempre fazem diandas cortinas. Porém quanto ao primeiro os flancos naõ ſaõ diſtinados para defender a campanha, mas ſim para deſender o corpo da Praça; e ſe algumas vezes ſervem de contra-bateria, be para contra-bater as baterias, que os inimigos lhe fazem no contra-eſcarpa para lhe romper os parapeitos, e o orelhaõ naõ lhe impede eſte uſo; porque ſe o orelhaõ encobre algumas peças às baterias do inimigo, (que he ventagem concideravel) naõ importa que eſtas o naõ poſſaõ contrabater; e como aos inimigos lhe importa abater os parapeitos dos flancos, ou mais cedo, ou mais tarde, vem a fazer por duas vezes o que fariaõ da primeira ſe o flanco naõ tiveſſe orelhaõ: todas as obras exteriores excepto as contra-guardas daõ lugar a ſe baterem os flancos, os quaes naõ tendo orelhaõ ficariaõ inteiramente deſcubertos ganhadas as obras exteriores.

A experiencia tem moſtrado a grande conſequencia de ſe poderem concervar no flanco duas peças de tal ſorte cubertas, que os inimigos as naõ poſſaõ deſmontar, e que porem deſcubraõ o mineiro, a brexa, e huma parte do foço, e para huma

huma obra taõ ventajoza ſenaõ deve reparar na pouca deſpeza, que com ella ſe póde fazer.

O noſſo Author he taõ convencido da grande ventagem, que ſe póde tirar de hum flanco cuberto, que aſſenta por maxima naõ ſerem bem fortificadas as Praças, que naõ tem orelhaõ, e que os flancos ſem elle ſó poderáõ ſervir para fortes de campanha, e que ainda neſtes havendo capacidade lhes procuraria o orelhaõ grandes ventagens.

O Cavalleiro de Ville emmendou judiciſamente na conſtrucçaõ do ſeu orelhaõ a falta dos Authores antigos, de que falla o Conde de Pagan, os quaes para cubrir a ſua primeira peça chamada dos Italianos *Canhon traditore* cobriaõ tambem ao inimigo deſſa peça fazendo o revez do orelhaõ parallelo à cortina, que de Ville faz terminar no extremo do angulo flanqueado. Naõ teve razaõ de Ville em tomar os dous terços do ſeu flanco para orelhaõ deixando os retirados muy pequenos: tambem naõ teve razaõ em compor o ſeu orelhaõ do prolongado da face, porque por eſſe meio veio a fazer os flancos com orelhaõ menores do que ſem elle, como ſe póde ver na ſeguinte

DE-

DEMONSTRAÇAM.

Eſt. 10. Fig. 2. SEja o flanco A B deſtinado a fazer-lhe o orelhaõ apartado do flanco CD ſete braças, e dous palmos, he evidente que o prolongado da face do baluarte naõ deixará ao flanco A B o comprimento do flanco chato C D, mas antes o cortará no ponto E, e quanto o flanco for mais fixante, tanto ſerá menor.

O Conde de Pagan, e Vauban emmendaraõ eſte defeito fazendo entrar o orelhaõ para dentro do baluarte em lugar de o fazer ſahir para fóra, e prolongando a linha da defença, em lugar de prolongar a cortina: eſta emmenda augmenta a grandeza do flanco, bem longe de a deminuir; e he certo, que por eſte modo os flancos a orelhaõ ſaõ maiores por alguns palmos, do que os chatos, e pelo contrario, no methodo do Cavalleiro de Ville ſahem os flancos algumas braças mais curtos.

O Conde de Pagan dá metade do flanco para groçura do ſeu orelhaõ emmendando neſta parte a de Ville, que lhe aſſina os dous terços; e a eſtes dous Authores emmendou Vauban, tomando ſómente a terça parte do flanco para groçura do orelhaõ.

O noſſo Author entendeo, (e entendeo bem) que hera neceſſario determinar certo numero de braças para groçura do ſeu orelhaõ, que ſendo capaz de huma boa reſiſtencia para naõ ſer a ruinado, e cobrindo bem o flanco, tudo o que ſe lhe deſſe de mais ſeria inutil, e naõ baſtaria o que ſe lhe deſſe de menos, uſando neſta parte como

no

no angulo flanqueado, no qual he inutil tudo o que tem de recto para cima, a reſpeito de poder reſiſtir; porque hum orelhaõ mais groſo naõ cobriria melhor o flanco retirado, e o faria mais pequeno. Se ſupozermos, que hum orelhaõ groſo 6 braças he capaz de reſiſtir à violencia da Artelharia, de que ſervia ao Conde de Pagan dar-lhe 12? porque naõ reparou, que deminuia os ſeus tres flancos retirados, dando a cada hum 6 braças menos, que podiao bem ſervir?

Ainda que a proporçaõ de Monſieur de Vauban he melhor, que a de Ville, e a de Pagan, por muitas razões; com tudo a terça parte, que elle aſſina para o orelhaõ, naõ he o que baſta em flancos pequenos de 13, ou de 14 braças.

Nòs determinamos 6 braças de groſura ao orelhaõ, e o meſmo Vauban nos authoriza ſer o que baſta para huma boa reſiſtencia; porque na nova fortificaçaõ de Tolon conſtruhio orelhoens de 5 braças e 4 palmos.

O noſſo Author no revez do orelhaõ muda muy pouco a fórma de Vauban, fazendo a linha do orelhaõ de ſorte, que produzida vá dar na face do baluarte oppoſto a 2 braças e meia, a 3 braças, ou a 4 braças e meia do angulo flanqueado, ſegundo eſſe angulo he mais, ou menos aberto; porque eſta diſpoſiçaõ do revez do orelhaõ deminue muy pouco ao flanco a viſta do foſſo, e as peças, que ſendo os angulos flanqueados mais agudos, como no quadrado, e pentagono, ficariaõ ſogeitas a ſer deſmontadas da bateria da contra-eſcarpa, ſe a linha do revez foſſe dar a ponta do angulo flanqueado, como fez Vauban;

porque naõ cobriria a primeira canhoneira, ſe os inimigos lhe arruinaſſem huma braça, ou mais, o que facilmente ſuccederia, ſendo bem agudo o angulo flanqueado. Se o inimigo atacaſſe a cortina (o que naõ he verofimil) a diſpoſiçaõ do noſſo revez do orelhaõ dà lugar a ſe porem nelle duas peças inteiramente cubertas, que bateriaõ os inimigos pelas coſtas hindo a brecha.

DOS FLANCOS RETIRADOS, e Praças baixas.

O Conde de Pagan faz os ſeus flancos retiraõdos em linha recta, como todos os outros Authores, e Monſieur de Vauban fórma os ſeus em arco, que he a ſexta parte de hum circulo.

Os flancos circulares, quando o ſaõ ſem exceſſõ, ſaõ melhores, do que os flancos em linha recta, pois he evidente, qüe a linha curva he maior, do que a recta, que lhe ſerve de corda; e aſſim eſtes flancos ſaõ mais fortes, e daõ lugar a ſe accommodarem nelles mais defençores, do que no flanco recto, àlem de que as muralhas dos flancos curvos parecem reſiſtir mais, e ſuſtentar melhor as terras por formarem huma eſpecie de abobeda, e os merloens das canhoneiras ficaõ mais fortes. O terreno, que eſtes flancos curvos ganhaõ para dentro do baluarte, deu lugar ao noſſo Author de formar a ideia de huma praça baixa, que ſe póde praticar utilmente na mediana, e na pequena fortificaçaõ.

Monſieur de Vauban deſprezou as praças baixas, ea ſua authoridade nos moveria a naõ uſar dellas

dellas ſe o noſſo Author lhe naõ juſtificaſſe a utilidade, e he certo, que em quanto a Arte de deitar as bombas naõ chegou ao ponto de perfeiçaõ em que hoje ſe acha, naõ era neceſſaria tanta ponderaçaõ na conſtruçaõ das praças baixas: baſtava que foſſem largas 6, ou 7 braças, das quaes ſe tomavaõ 2 braças, e 7 palmos para o ſeu parapeito, e o reſto hera deſtinado para o recuo, e ſerviſſo das peças. Eſtas ſaõ as proporçoens, que lhe dava o Conde de Pagan, porque eſcreveo o ſeu Tratado em tempo que hera pouca a habelidade dos Bombardeiros, e entendeo, que augmentava a força da Praça, ſazendo (como fez) tres flancos cubertos de cada orelhaõ, o primeiro alto 18 palmos ſobre o plano do foço: o ſegundo de outros 18 palmos ſobre o primeiro, e o terceiro com a meſma altura ſobre o ſegundo.

Mas hoje ſeria muy deficultoſo poder ſubeiſtir naquelles flancos amiudando nelles as bombas, rompendo os reparos, e matando os Artilheiros, e Soldados, que em tanta eſtreiteza naõ poderiaõ evitar os eſtilhaços.

Eſta perfeiçaõ a que tem chegado o uſo das bombas obriga aos Engenheiros a ſe acautelarem de outro modo, que naõ faziaõ contra a Artelharia, e Monſieur de Vauban entendeo, que a melhor cautella hera naõ ſazer praça baixa: porèm como os flancos das ſuas tenalhas, ou falças-bragas naõ diferem das praças baixas, ſe naõ em ſerem bem diſtantes do flanco alto, podemos conjecturar, que tudo o que buſcava Vauban hera apartar bem eſtes dous flancos hum do outro, ou para que os Bombardeiros naõ deitaſſem as bom-

bas taõ perto das peças, ſendo as praças baixas bem largas, ou para evitar, que os artilhaços naõ fizeſem tanto damno aos Soldados, e Artilheiros.

A principal ventagem, que ſe póde tirar da ſeparaçaõ do flanco alto, e do flanco baixo, conſiſte em haver hum foço entre ambos; porque as bombas, que cahirem nelle naõ faraõ damno aos defençores, nem às peças de Artelharia, e neſſe foço cahiráõ ſem duvida as bombas, que derem na muralha da praça alta, e no prolongo da linha da defença, as quaes naõ havendo foço cahiráõ no terrapleno da praça baixa.

No noſſo methodo naõ he neceſſario, que haja foço entre o orelhaõ, e a praça baixa; porque as bombas naõ pódem dar no ſeu revez, e ſó he neceſſario foço ao pé doflanco alto, e no prolongo da linha da defença. Na grande forrificaçaõ (em que o flanco baixo he parallelo ao flanco alto, e curvo como elle) o foço he largo 27 palmos, e 18 de fundo, e he eſte foço parallelo ao flanco alto, e ao prolongado da linha da defença. Na fortificaçaó mediana, e pequena, ſempre o flanco alto he curvo; porém o flanco baixo deve ſer chato, ou em linha recta.

Eſta diferente diſpoſiçaõ dos flancos forma huma praça baixa larga de 9, atè 10 braças no ſeu meio, ainda que nos ſeus extremos o naõ ſeja mais que de 7 braças, e 2 palmos, para naõ entrar demaſiadamente o flanco alto para dentro do baluarte, o que pode ſer de grande ſoccorro, principalmente para os quadrados da fortificaçaó mediana, e da pequena.

Pode-

Poderá algum dizer que em taõ pouca largura, nos extremos do foço, poderiaõ as bombas excavallo, e as que derem contra o muro do flanco alto neſſas extremidades poderiaõ mais de preſſa cahir no terrepleno da praça baixa, que no foço; mas deve-ſe advirtir, que o foço ao pé do prolongado da linha da defença abre de modo, que nem o primeiro, nem o ſegundo inconveniente ſe póde temer, e da parte, que pega com o orelhaõ tambem naõ ha que recear; porque ainda que effectivamente ſe as bombas derem na muralha a 9, ou a 10 palmos do revez, poderaõ naõ cahir dentro do foço; porém as que cahirem, ou tocarem a muralha a duas braças, ou duas e meia do revez, naõ pódem deixar dé cahir dentro do foço: àlem de que a terraſſa em eſcarpa, ou declive, que ſe deve deixar ao pé do revez do orelhaõ, faz que as bombas, que alli cahem vaõ rodando para o mais largo do foço; e aſſim naõ ha perigo, que cavem o reparo da praça baixa, nem o pé do flanco alto, e quando ſuccedeſſe ſeria facil de remediar, e nem tudo abſolutamente ſe póde evitar.

Do alto do revez do orelhaõ até o plano do foço da praça baixa, a terra, que fica de encoſto chamamos *terraſſa*.

O noſſo Author na grande fortificaçaõ faz o flanco baixo curvo como o alto, porque naõ tem neceſſidade de poupar o terreno para as cortaduras dos baluartes, e os flancos deſta ſorte defendem melhor a cortina, e os baluartes, e tambem o pequeno revelim, ou a cortadura do grande, que o naõ tem; mas ſe na fortificaçaõ media-

na, e pequena quizeſſe-mos fazer tambem curvos os flancos baixos, iſſo nos obrigaria a meter muito para dentro os reparos dos flancos altos, e naõ ficaria baſtante capacidade para as cortaduras; e ſejaõ mais, ou menos largos os terreplenos, e foços das praças baixas, ſempre ſe devem procurar evitar os eſtilhaſſos das bombas, que acertarem cahir nellas, para o que ſaõ uteis os ceſtoens poſtos de travez de 5 em 5 braças, e de modo que naõ embaracem o uſo das peças; porque quando naõ ſalvem os reparos das peças, livraõ os Artilheiros, e Soldados retirando-ſe de tras delles aonde as bombas cahirem; e o meſmo ſe deve praticar em quaeſquer outras baterias, em que os inimigos intentem deitar bombas.

O terrepleno da praça baixa, ou plata fórma em que joga a'Artelharia, deve ſer 9 palmos mais alto, que o livel da campanha na grande fortificaçaõ, e na mediana, e tambem no ſeu quadrado: mas em todas as figuras da pequena deve ſó ſer alto 6 palmos; porque de outra ſorte ſeria neceſſario levantar tambem todo o reſto do baluarte, para que o flanco alto deſcubra o pé da metade da cortina, como deve deſcobrir: eſtes terreplenos das praças baixas devem ſer largos 3 braças, e 6 palmos, que he o que baſta para o recuo das peças montadas ſobre reparos ordinarios, cujo comprimento inutil occupa muito eſpaço, e ſeria melhor uſar de reparos curtos para a Artelharia, que joga nas Praças baixas, para aſſim poderem ſer os terraplenos mais eſtreitos; porque aſſim lhe cahiraõ menos bombas, dando mais largura ao foço.

Em

Em todas as Praças, que tiraõ fogo da cortina prolonga o noſſo Author para dentro da Praça o flanco alto 12 braças, e as peças, que ſe põem neſte prolongo, pódem bem ſervir para defender as cortaduras das obras exteriores, e ſaõ contrabaterias da contra-eſcarpa; àlem de que a peça mais proxima do flanco ainda deſcobre a face do baluarte oppoſto, e muitas vezes todas as peças a deſcobrem: ainda na fortificaçaõ razante naõ ſeria inutil de prolongar da meſma ſorte os flancos; porque ainda que as ſuas peças naõ deſcubraõ face do baluarte oppoſto, ſempre deſcobririaõ parte do foço, e fariaõ grande damno aos inimigos nas ſuas baterias da contra-eſcarpa, e pódem tambem grandemente ſervir para flanquear o pequeno revelim dentro do grande, como ao diante diremos.

CAPITULO VIII.

Dos parapeitos dos reparos, e dos Cavalleiros.

DOS PARAPEITOS.

ANtonio de Ville faz os ſeus parapeitos groſſos 27 palmos, ou 3 braças, e naõ quer que a ſua altura ſeja mais de 6 palmos, para que em tempo de citio ſe poſſaõ levantar com os ceſtoens, atirando por entre elles, como por canhoneiras, e para que a peça naõ fique deſcuberta depois de ter atirado, faz o terrepleno em declive para dentro da Praça: a eſtes parapeitos cha-

maraõ parapeitos à barba, mais proprios para a Fortalezas maritimas do que para as Praças, que pódem ſer attacadas com approxes : daõ elles parapeitos a facilidade de atirar para toda a parte; mas os Arrilheiros, e Soldados ficaõ expoſtos, e ainda que Antonio de Ville, para remedear elle inconveniente, faz o terrapleno em declive para o interior da Praça, do ſeu remedio naſcem maiores inconvenientes; porque ſeria neceſſario ſer muito grande a declividade para ficarem cubertos os Artilheiros, e recuando as peças demaſiadamente, cuſtariaó depois muito a chegar, e todos hoje concordaó, em que devem ſer horizontaes os leitos em que joga a Artelharia.

Pertende Antonio de Ville, que a invençaõ dos ceſtoens, em lugar de canhoneiras, tem a ventagem de naõ faber o inimigo donde lhe vay o tiro, tirando hora hum, hora outro ceſtaõ, para abrir canhoneira: mas eſta pratica póde ter ſeu perigo; porque o inimigo, que eſtà á mira, e vé tirar o ceſtaõ, póde apontar a ſua peça, e prevenilo na opperaçaõ deſcavalgando-lhe a ſua. Tenho por melhor ſeguir o methodo comum, que hę fazer os parapeitos altos 9, ou 10 palmos com duas banquetas, e canhoneiras nas partes neceſſarias; porque o ſegredo da defença conciſte em poupar os defenſores quanto ſor poſſivel.

O noſſo Author dá 3 braças de largura aos ſeus parapeitos dos flancos, e ſobe com a muralha ſem cordaõ até a altura da ſua eſcarpa : iſto augmenta muito a ſua força, e ſolidez, ſem augmentar a deſpeza, evitando aceſtradas de rondas, que ſaõ inuteis, pois as rondas ſe fazem igualmente bem de tras dos para-

parapeitos; e ainda em tempo de citio naõ ſó ſaõ inuteis, mas antes he neceſſario derribar-lhe os ſeus parapeitos, que naõ ſervem mais do que para augmentar as ruinas tanto, como aquelle pequeno eſpaço poderia receber do parapeito.

Bem quizeramos nós dar menos largura a os parapeitos das faces, e das cortinas; porque aſſim atirariaõ melhor os Soldados, mas naõ ficariaõ de prova, e o menos, que ſe lhe pode dar he 27 palmos, e nos parapeitos dos flancos 3 braças. A eſcarpa dos parapeitos dos flancos deve ſer ſómente a que baſte para deſcobrir o pé da metade da cortina, para que naõ fiquem fracos, pois haõ de reſiſtir ao maior esforço dasbaterias dos inimigos, e o declive dos parapeitos das faces, e das cortinas deve deſcobrir o alto da contra escarpa.

Muitos Authores fazem os parapeitos delgados fiados nas obras exteriores; mas quando eſtas ſaõ ganhadas pelos inimigos, aquelles parapeitos ſaõ brevemente arruinados, e he neceſſario ſuprilos com os ceſtoens, ou ſacos de terra, que haõ de occupar o meſmo, ou maior eſpaço, que occuparia õ os parapeitos ſe ao principio ſe fizeſem de prova; e aſſim naõ põdem poupar a largura dos terraplenos, porque depois lhe vem a ſer neceſſaria.

As canhoneiras ſe devem diſpor, e abrir de forte, que os ſeus raſgamentos deſcubraõ a cortina, e a face do baluarte, e baſta que as peças atirem dentro do foço, porque pela demaſiada abertura os inimigos os poderaõ facilmente inſiar, e ſe quizeſem elles attacar a cortina, o declive do parapeito daria lugar a lhe bater os ſeus traveſes pelo lado, e as peças, que ſe podem pòr ſobre o revez do orelhaõ fariaõ arre-

arepender os inimigos da empreza; porque eſtas os baterião pelas coſtas, ſem que as pudeſſem deſcavalgar com as ſuas baterias da contra-eſcarpa.

O noſſo Author levanta o parapeito do prolongado do flanco alto 4 palmos e meio, para poder defender melhor as obras exteriores, e principalmente o pequeno revelim: as canhoneiras deſte parapeito accrecentado, e ſeus merloens ſe pódem formar com ſacos de terra, e depois de ganhadas as obras exteriores, pódem ainda ſervir, e ſer uteis para defender o baluarte.

DOS REPAROS.

O Cavalleiro de Ville faz os ſeus baluartes cheios, e dá huma exceſſiva largura aos ſeus reparos.

Monſieur de Vauban naõ dá aos ſeus reparos mais que 27 palmos de altura por maior termo, e 54 de largo, deſde o parapeito até o talud interior, e faz os ſeus baluartes vaſios, tal vez porque o ſeu foço (que he ordinariamente eſtreito) lhe naõ daria baſtante terra para os encher.

Alguns Engenheiros, como o Cavalleiro de Ville, reprovaõ os baluartes vaſios, por naõ comprehenderem como nelles ſe pódem fazer boas cortaduras: com tudo he facil moſtrar, que nelles ſe pódem fazer melhor, do que nos baluartes cheios, e com menos trabalho, ou metendo entre os reparos dos flancos hum travez de terra, (como faz o noſſo Author, o qual ſerve de cortina

tina à cortadura) ou cortando em eſcarpa o terrepleno da face, que ſe entende deve ſer attacada por mina, ou por brexa, e formando da terra que ſahe a cortadura, que naõ deixaria de ſervir, ainda que o inimigo fizeſſe jugar a mina antes de eſtar acabada; porque muito bem ſe poderia trabalhar nella ſem os defençores ficarem deſcubertos, havendo tempo para lhe levantar ſómente a frente.

As partes, que naõ ſaõ viſtas das baterias da campanha, e as defenças, que nellas ſe pódem fazer, pódem retardar o aſſalto, e dar lugar a ſe pòr a cortadura em eſtado de bem ſervir.

Pelo contrario, para fazer huma boa cortadutra no baluarte cheio, ſerá neceſſario profundar hum foço de 2 até 3 braças, e largo de 7 até 9 braças, e neſta bateria ſe naõ poderia trabalhar depois de o inimigo fazer jugar a ſua mina, e ſe ſe quizeſſe levantar o terrepleno da cortadura 27 palmos por cima do reparo, ſe exporiaõ os defençores a ſerem batidos de revez, cujo defeito ſenaõ poderia remediar ſem hum grande trabalho, e muitas obras; álem de ſe exporem a ſer muita a altura, para bem defender, e deſcobrir a brexa; e aſſim he muito mais facil de fazer huma boa cortadura alta 27 palmos, ou mais no baluarte vaſio, do que no baluarte cheio; por quanto os baluartes cheios naõ daõ facilidade mais que para humas, pequenas cortaduras formadas por hum ſimples parapeito em angulo reintrante, que naõ ſervem mais do que para capitular, ou para deter o inimigo em quanto ſe acabaõ outras cortaduras de maior reſiſtencia.

O noſ-

O noſſo Author dá 27 palmos de altura aos ſeus reparos do livel da campanha para cima, iſto he, pelo que toca aos baluartes, porque os reparos das cortinas, naõ tem de altura ſobre o meſmo livel mais que 18 palmos.

Os flancos altos devem ſer levantados 27 palmos para poderem deſcobrir o pè da ametade da cortina, ſem que os flancos baixos fiquem menos altos que a explanada, principalmente na fortificaçaõ mediana, e na pequena.

As faces devem ter a meſma altura que os flancos, altos; para naõ ficarem as baterias dos ditos flancos deſcuberras. As cortinas ſó he neceſſario que tenhaõ a altura, que baſte para deſcobrir todo o reparo das obras exteriores, e a ſua pouca altura dà lugar a levantar mais, ou menos os Cavalleiros, que ſe levantaõ ſobre os reparos nos flancos ſegundos; e faz eſta pouca altura das cortinas, que do flanco alto prolongado ſe deſcubra a face do baluarte, que deve defender.

He inutil dar aos reparos mais de 7 braças de largura para parapeito, e terrepleno, e no caſo de ſobejar terra (o que naõ ſerá facil ſucceda neſte Reino) ſerá melhor empregalla em Cavalleiros, do que em augmentar ſem neceſſidade a largura dos reparos: e ſó he neceſſario advirtir, que aos reparos dos flancos altos ſe devem dar 8 braças, para que poſſaõ ſervir de flancos às cortaduras dos baluartes; e aſſim ſe lhe pódem por dous parapeitos, e ficar entre elles baſtante eſpaço para ſe fórmarem os Soldados, que haõ de defender a cortadura, e para o ſerviço das peças miudas, que haõ de defender o aſſalto.

Hou-

Houve (como já apontamos) grande controverſia entre os Engenheiros, ſobre quaes ſaõ melhores, ſe os baluartes cheios, ou os vaſios.

O noſſo Author tomou hum meio entre os baluartes inteiramente vaſios, e os inteiramente cheios; porque fórma nelles huma cortadura antecipada, e quaſi naturalmente feita, e com pouca deſpeza ſe ſe attender a ella ao mover das terras.

Eſta cortadura ſe compoem de huma tenalha, cuja frente occupa toda a largura do baluarte, e cujas faces ſaõ defendidas por flancos de 12 braça e meia) como ſe póde ver na Eſtampa 13. figura 1: os ſeus flancos ſaõ os reparos do flanco alto, e ſerve-lhe de cortina hum travez de terra, que fecha a golla do baluarte com a meſma altura dos flancos : de traz deſta cortina ſe deve levantar outra huma braça mais alta, que á primeira, aſſim para dobrar a defença da brecha, como para cobrir inteiramente as baterias.

A parte do reparo, que hade ſer cortada na occaſiaõ para ſervir de foço à cortadura, naõ deve ter mais que 4 braças e meia de largo, e a terra, que ſe tira póde ſer facilmente tranſportada, e ſervir nas obras baixas da meſma cortadura; mas como nella eſtreiteza poderia mal laborar a Artelharia na praça alta, ſe poderá alargar com andaimes de madeira, que naõ ſerviráõ de embaraço ao foço da cortadura, fazendo voar aquelle lanço de fortificacaõ ao tempo, que os inimigos ſenhoreaſem a brecha.

Os defençores devem começar a trabalhar na cor-

cortadura pelo lado em que ſe entende, que o inimigo quer abrir a brecha, e o outro ſe póde fazer com menos preſſa: e ſeria facil praticar debaixo da parte do reparo, que deve ſer cortada huma fórma de armazem de abobedas ſobre pilares vaſios, em os quaes metendo na occaſiaõ alguns barris de polvora, fariaõ eſtes de repente, cahir a abobeda, e ficar formado o foço com muita brevidade.

A tenalha da cortadura deve ſer alta 27 palmos, e diante da cortina o naõ deve ſer mais de 3 braças; porque como os flancos eſtaõ pouco diſtantes hum do outro, naõ defenderiaõ bem o pé do meio da cortina ſe ſe fizeſſem mais altos.

Havendo de ſe fazer huma Praça de novo, concelha o noſſo Autthor, que as ruas ſe deſponhaõ de modo, que as caſas formem junto à golla dos baluartes huma cortadura, que póde ſer taõ forte como hum hornaveque com ſeu revelim: ainda que raras vezes os defençores pódem eſperar até eſſas extremidades, com tudo o que cuſta taõ pouco, naõ ſe deve deſprezar, e mais quando póde rezultar grande utilidade ao Principe; e aſſim fazendo-ſe huma praça de novo ſe devem mandar cordear as ruas, deixando no meio huma boa praça, e dirigindo-as, ao meio das cortinas, e às golas dos baluartes, deixando nos ſeus extremos humas pequenas praças para ſe formarem nellas os defençores, e baſtante eſpaço entre os terraplenos, e as caſas mais proximas a elles, para que por toda a parte ſeja livre e dezembaraçada a communicaçaõ.

Eſt. 10. Fig. 3.

Em todos os quadrados, e no pentagono da pe-

pequena fortificaçaõ (em que as demigollas, por ſerem curtas, naõ daõ lugar a ſe fazer huma cortadura ſemelhante a que fica deſcripta) fórma o noſſo Author hum baluarte dobre, como o das figuras 6. e 7. Eſtampa 9.

A primeira parte das ſuas faces deve ter a meſma altura, que o flanco alto a que ſe unem, e do qual concervaõ ſempre 9, ou 10 braças, deſde a parte donde ſe unem ao flanco alto até o prolongado da linha da defença, e naõ ficaõ mais que 5 braças, e 4 palmos deſſe flanco, que ſe devem cortar para por a cortadura em eſtado de ſer flanqueada dos flancos, e das peças cubertas do baluarte oppoſto: a terra, que ſe tira das 5 braças, e 4 palmos do flanco, ſe deve deitar no foço interior da praça baixa para o intupir, e concervar a communicaçaõ da porta falça, rezervando huma galaria, ou caminho enterrado largo de 6 até 9 palmos.

A praça baixa naõ deve ter mais que 18 palmos de altura no ſeu foço perto do orelhaõ, e ſe vay profundando mais 9 palmos a trainel deſde o revez do orelhaõ até o prolongado da linha da defença, e o ſeu terrapleno he largo 5 braças, e 4 palmos, e para acabar a cortadura de modo que fique com boa defença ſe devem ſuppor linhas lançadas do pé do flanco oppoſto à parte das faces da cortadura, que ſe une ao flanco alto como AB, e abetendo as praças baixas deſde eſſas linhas até o revez do orelhaõ, a terra que dahi ſe tira, ſe deve deitar deſde as meſmas linhas até o prolongado da linha da defença para dar a eſta ſegunda parte das faces 27 palmos de altura ſobre o foço, Eſt. 9. Fig. 6.

que

que deve ficar entre o reparo das faces dos baluartes, e entre os reparos das faces das cortaduras, o qual foço deve ſer 9 palmos menos profundo que o da praça baixa.

O Conde de Pagan para cortaduras antecipadas, faz hum baluarte dobre, que naõ tira mais defença, que a do revez do orelhao, e das mais partes do baluarte, o que o noſſo Author acha defectuozo; porque ſe o inimigo fizer a ſua mina ao angulo da eſpalda, o revez do orelhaõ ficará ſem defença, e ainda condenado, e a cortadura naõ poderá ſubſiſtir mais tempo, que aquelle, que o inimigo gaſtar em acabar, e fazer jugar a mina: o remedio (em que o Conde de Pagan naõ falla) ſeria cortar o orelhaõ, e prolongar as faces do baluarte; e ainda que eſte corte deminue a força do baluarte oppoſto, he força fazello, para que o baluarte dobre naõ fique ſem defença, e naõ he verofimil, que o inimigo quizeſſe começar outro attaque no baluarte oppoſto eſtando já taõ adiantado neſte, em que damos por remedio cortar o orelhaõ.

DOS CAVALEIROS.

OS Cavaleiros ſaõ differentes, ſegundo o uſo a que ſe applicaõ, e ſe pódem conciderar de tres ſortes, a ſaber, a primeira eſpecie, que ſerve para cobrir as partes da fortificaçaõ, que ſaõ dominadas de fóra: a ſegunda quando ſervem para deſcobrir os inimigos nos ſeus alojamentos, ou obras, que fazem nos approxes, e para deſcobrir alguns lugares proximos à Praça

em

em que o inimigo póde eſtar cuberto : a terceira he quando ſervem para dobrar a uctença das partes, que verofimilmente devem ſer attacadas, e às vezes ſuccede, que hum meſmo Cavaleiro poſſa ter todas eſtas tres ventagens. He certo que ſegundo o uſo deſtes Cavaleiros, variaõ na grandeza, na altura, e na cituaçaõ.

Os Cavaleiros da primeira eſpecie ſaõ huns travezes levantados ſobre os reparos nos lugares, que ſe infiaõ de fóra, ou como eſpaldas de terra parallelas às partes, que ſaõ viſtas de revez.

Os travezes ſe devem evitar quanto for poſſivel, principalmente nos flancos, e nas faces, aonde occupaõ o lugar da Artelharia. Se o flanco ſe achar de algum modo dominado de fóra, em lugar do travez, he melhor faze-lo mais baixo, que ao ordinario, e levantar quanto for neceſſario o orelhaõ, que o cobre : mas para cobrir huma face do Padraſto, de que he infiada, ſerá neceſſario que o ſeu parapeito ſeja alto huma braça, e 3 palmos, com ſuas banquetas, e canhoneiras de 3 em 3 braças e meia, e a 7 braças deſſe parapeito ſe deve levantar o Cavalleiro comprido ao menos 13 braças e meia, ou menos ſegundo a altura, e a proximidade do Padraſto, e parallelo ao reparo da face, ſeparado delle por hum foço largo, e profundo 3 braças. O terrapleno deſſe Cavaleiro deve ſer largo 10 braças, das quaes 3 e meia ſeraõ occupadas do parapeito oppoſto ao Padraſto, ao qual parapeito ſe deve dar muy pouca inclinaçaõ, ou declive para a campanha, e o reſto do reparo ſerve para o recuo das peças, e para fazer outro parapeito, a fim que os Soldados naõ ſe-

jaõ viſtos de revez do outro lado da contra-eſcarpa.

Se o Padraſto ne mais levantado, os travezes de eſpaço em eſpaço ſaõ de melhor uſo, procurando-ſe, que naõ embaraſem o ſerviſſo da Artelharia: em lugar dos travezes quaſi todos os Engenheiros ſe ſervem de hum Cavaleiro, que ſegue a figura do baluarte, e eſtes Cavaleiros ſaõ da terceira eſpecie; porque cobrindo as partes dominadas dobraõ a defença da Praça.

Parece impoſſivel poder fazer cortaduras em ſemelhantes baluartes; e ainda que dobraõ a defença dos baluartes oppoſtos, ficaõ em ſy muy fracos, e os inimigos attacaraõ mais depreſſa hum baluarte, que tiver ſómente Cavaleiro, e ſe acha ſem cortadura, do que qualquer outro mais bem deffendido.

No noſſo methodo tem o prolongado do flanco lugar de Cavalleiro da ſegunda eſpecie, e he a parte em que os Authores do flanco fixante metem o ſeu Cavaleiro.

Alguns Authores poem os ſeus Cavaleiros no meio da cortina, aonde naõ ſaõ mal colocados, para deſcobrir o inimigo nas ſuas obras de approxes, porque a ſua Artelharia póde apontar para todas as baterias, as mais diſtantes dos ſeus approxes: Eſtes Cavalleiros devem ſer mais altos 3 braças e meia, ſegundo o terreno, que o terrapleno das cortinas, e de baſtante comprimento para finco, ſeis, ou mais peças de Artelharia, largos 7 braças, e diſtantes do parapeito da cortina 4 braças e meia, e naõ he neceſſario foço, que o ſepare do terrapleno da cortina: para altura do parapeito deſtes Cavaleiros baſtaõ 6 palmos; porque as ca-

nho-

nhoneiras ſe lhe devem fórmar com ſaccos de terra em lugar de merloens, ou nos contentaremos de cobrir a borda deſſe parapeito com ceſtoens, e tirando alguns delles para atirar por entre os outros.

CAPITULO IX.

Das contra-minas, das portas, e do foço.

DAS CONTRA-MINAS.

AS contra-minas ſaõ huns caminhos ſubterraneos com ſuas abobedas, que os deffençores fazem para ſe oppor às minas com que os inimigos querem attacar a Praça, e eſtes caminhos, ou contra-minas, ou ſaõ feitos antecipadamente, ou ſe fazem na occaſiaõ.

O noſſo Author diz, que promettendo muito eſte nome de *contra-minas*, lhe parece, que até aqui as naõ fizeraõ os Authores taõ uteis, quanto o podem ſer, e que obſervou nellas tres diferenças, ou tres diferentes eſpecies.

A primeira eſpecie ſaõ humas galerias de abobeda parallelas às faces do baluarte, como na figura 8. Eſtampa 9., e taõ profundas, como o plano do foço, e apartadas da muralha 3 braças, ou 3 braças e meia na abobeda leva humas claraſboias, quadradas, ou redondas até o alto do terrapleno do reparo, e por baixo levaõ aberto huma eſpecie de poço do meſmo feitio, e largura das claras-boias, dando-lhe de fundo 5 até 8 palmos. Parece que eſtas contra-minas foraõ feitas mais com intento de fazer vaporar a mina do inimigo,

do que para a achar promptamente, e entende o noſſo Author que ſeria neceſſaria huma experiencia, para ſe convencer de que eſtas contra-minas com ſeus reſpiradouros faõ capazes de impedir o effeito do fogo: e a razaõ he, porque o mineiro naõ faz ſempre a camera da ſua mina debaixo deſta obobeda, antes foſpeitando, que a praça he contra-minada, e querendo, que as ruinas da brexa caiaõ para a parte da Praça, ou para a parte do foço, dará à ſua camera a diſpoſiçaõ conveniente, para derigir o esforço do fogo para qualquer deſſes lados; e affim a contra-mina, e os ſeus reſpiradouros lhe naõ poderáõ impedir o efſeito.

A ſegunda eſpecie de contra-minas uſadas de quaſi todos os Authores antigos, que moſtra a Eſtampa 9. figura 9, he com muita razaõ reprovada por Antonio de Ville.

He eſta contra-mina ſemehante à primeira, mas muito differente no citio; porque a faziaõ na ſolidez da camiza, larga 4 palmos e meio e começando do pé da camiza, com ſeus poços profundados no alicerce, com ſeus reſpiradouros.

Naõ ha duvida que ſemelhante galeria, podia poupar muita alvenaria, ſem que a muralha ficaſſe menos forte para ſuſtentar o pezo das terras; (principalmente ſe lhe fizeſſem os reſpiradouros na parte da muralha, em que pegaõ os contra-fortes) mas parece impoſſivel que poſſaõ reſiſtir ao menor esforço da Artelharia, e a rotura dos reſpiradouros daria logo indicio da contra-mina, que ſeria facilmente arruinada: àlem de que naõ ſerviria de couſa alguma eſta contra-mina, ſe o mineiro

neiro fizeſſe o ſeu cubo, ou camera a 3 braças, ou a 3 e meia para dentro da muralha; como he ordinario.

A terceira eſpecie de contra-minas ſaõ os refocetes, que alguns diſtinaraõ para embaraçar aos inimigos na paſſagem do foço, e retardar-lhe o aſſalto: outros o profundaraõ até achar agoa, para impidir, que o mineiro naõ paſſace cuberto trazendo de mais longe a ſua mina; e aſſim o queriaõ fazer ſervir de contra-mina, o que já hoje ſe naõ pratica, porque o mineiro paſſa o foço a deſcuberto, e ſe vay por ao pé da muralha, e havendo refocete facilmente o intupem os inimigos, e aſſim he pervençaõ eſcuzada, e ſenaõ póde dar ao refocete o nome de contra-mina: porém naõ deſaprovamos inteiramente os refocetes com a condiçaõ de ferem cheios de agoa corrente.

Aqui ſó tratamos das contra-minas antecipadas, que ſe fazem ao melhor tempo, que ſe fortificaõ as Praças, rezervando a fallar daquellas, que ſe fazem quando os inimigos as attacaõ, para o livro da defença das meſmas Praças.

Conciderando o noſſo Author, que o remedio das contra-minas antecipadas, e feitas com o intento de evaporar, e fazer perder o eſſeito às minas tem muita incerteza, e que o principal uſo, que devem ter, he para ſervirem de achar o mineiro antes que elle poſſa por a ſua mina capaz de lhe dar fogo, aponta dous deſenhos de contra-minas em que proporciona a utilidade com a deſpeza; e ainda que no noſſo Reino naõ ſerá facil offerecer-ſe occaſiaõ em que nos poſſamos ſervir delles, para Praças novamente conſtruidas,

naõ deixarey de os apontar aqui.

O primeiro deſenho, he huma galaria larga 6 palmos, praticada na groçura dos alicerſes, como moſtra a figura 10. Eſtampa 9. cujas medidas ſe pódem ver no ſeu prefil. Os dous lados deſſa galaria devem ter portas de duas, em duas braças largas 6 palmos, que correſpondaõ aos contra-fortes, de ſorte, que eſtes naõ poſſaõ impidir a communicaçaõ, e nas faces do baluarte ſe poderaõ deixar certos ſinaes de pedra, para notar eſſas aberturas, e facilitar o tranſporte das terras, e no meio da face huma abobeda, que ſuba até o pé do reparo: a parte deſta galaria, deſde a face da cortadura até o orelhaõ, deve ſer ſeparada do mais por hum muro groço 4 palmos e meio, para que o inimigo entenda que alli ſe acaba a contra-mina, e ſemelhante muro ſe deve por perto do angulo flanqueado.

Eſta contra-mina nos alicerſes ſó póde ſer praticada nos foços ſecos, e eſte póde ſer o ſeu uſo, a ſaber: que ſe o mineiro começa a ſua mina ao pé do baluarte como em A Eſtampa 9. Figura 10, e paſſa por cima da contra-mina, os finaes notaraõ que he neceſſario buſcalo pelas portas B, D, ſeguindo as linhas B E D, e o incontraraõ antes, que tenha feito metade da ſua obra: Se elle paſſar por baixo do alicerſe, logo ſe houvirá o ruido, e ſe lhe ganhará a dianteira pelas portas, que eſtaõ da parte do foço: eſta galaria poderá dar lugar aos deffençores de fazer hum fornilho debaixo do alojamento, que os inimigos fizerem ſobre a brecha, e de poderem tambem praticar alguns fornilhos, ou pequenas minas debaixo das baterias, que

os ini-

os inimigos fazem na contra-eſcarpa; mas porque eſta galaria pódem os inimigos fazer inutil furando os alicerces em varias partes, e incontrando as portas, enchendo-a de fumo, e ficando-lhe depois ſendo util, parecenos melhor o ſegundo deſenho de contra-minas, que o meſmo Author aponta.

O ſegundo deſenho naõ he muito differente do que ſe vé na Figura 8. Eſtampa 9. o fundo da galaria deve ſer de 6 até 9 palmos mais baixo, que o fundo do foço, e a ſua abobeda aberta de reſpiradouros, e deve ſer larga, e alta huma braça com portas nos lados como no primeiro deſenho veja-ſe a figura 11. Eſtampa. 9.

Os inimigos naõ poderiaõ taõ facilmente ganhar eſta galaria, como a do primeiro deſenho; porque os ſeus reſpiradouros fariaõ exalar o fumo, para o que bem pódem ſervir, mas naõ para impedir o effeito do foço, a que os deſtinavaõ: como eſta contra-mina he mais larga, dará lugar a que os citiados ſe opponhaõ com maior numero de deffenſores, e o muro de ſeparaçaõ, que neſte deſenho ſe deve praticar, como no primeiro, aſſim da parte do orelhaõ, como do angulo flanqueado, formará huma eſpecie de reducto ſubterraneo, onde ſe poſſaõ por algumas peças meudas carregadas a cartuxo, ou mitralha, e apontando-as ao comprimento da contra-mina, (querendo-a os inimigos ganhar a força da gente) a hum certo final da Praça ſe retirariaõ os deffenſores deixando a entrada livre aos inimigos, nos quaes as peças fariaõ tal effeito, que depreſſa fogiriaõ aquelles poucos, que eſcapacem das ballas.

Nos foços aquaticos as contra-minas devem ſer ſemelhantes a elle ſegundo deſenho, e o ſeu plano, ou fundo (podendo ſer) ſerá alguns palmos mais baixo, do que o livel da agoa, como ſe póde ver na Figura 11. Eſtampa 9. Alguns chamaraõ contra-minas a certos fornilhos, que os deffenſores fazem naquellas partes, que entendem poderaõ ſer occupadas do inimigo: porem ſaõ verdadeiras minas, ainda que com intento differente, e a ſua conſtrucçaõ, (como em ſeu lugar diremos) naõ tem mais miſterio do que de as applicar em bom lugar, como por exemplo, debaixo dos angulos ſalientes, e da redondeza da contra-eſcarpa, e debaixo da eſtrada cuberta, naquellas partes em que os inimigos coſtumaõ ordinariamente fazer as ſuas baterias, para arruinar os flancos.

DAS PORTAS.

NA fortificaçaõ effectiva das Praças trataremos da conſtruçaõ das portas, pontes levadiças, e ponte-dormente &c. Aqui ſó diremos, que nas Praças da guerra, para a cituaçaõ das portas, ſenaõ deve haver reſpeito à maior cõmodidade dos paizanos, e ſó ſe deve attender ao citio, ou paragem em que fiquem mais bem deffendidas, e menos ſogeitas às entre-prezas.

Hum grande numero de portas he prejudicial, e fatiga a guarniçaõ com guardas: devem-ſe fazer as menos, que for poſſivel. O verdadeiro lugar das portas he no meio das cortinas, e ſem huma perciza neceſſidade ſe naõ devem pòr em outra parte,

te; porque no meio da cortina ficaõ mais bem flanqueadas, do que em qualquer outra parte, e alli as ſuas ruinas naõ pódem fazer damno, ou embaraço; e aſſim ſenaõ déve logeitar, o Engenheiro aos caminhos maiores, e mais ſeguidos, porque naõ importa, que as carruagens dem alguma volta arroda das explanadas, para vir buſcar a porta.

Tudo o que ſe pratica nas portas para evitar as ſoprezas, como orgaons, raſtilhos &c. ainda que ſenaõ devem deſprezar, a maior ſegurança contra as entreprezas he a vegilancia; porque quando o inimigo quer uſar de emtrepreza naõ deixa de trazer prevenido contra eſſas machinas, tudo o que lhe he neceſſario, para as fazer inuteis.

As portas de que aqui falamos, ſaõ no noſſo methodo as portas da cortina baixa, e naõ he neceſſario, que todas as cortinas altas tenhaõ portas, e ſó as devem ter aquellas, em que ha porta da Praça na cortina baixa, e para as mais ſe póde commodamente deſcer pelos lados do ſlanco baixo, cortando 12 palmos do ſeu parapeito, e fazendo huma rampa em altura de huma braça, e 3 braças de comprimento. Para deſcer do reparo para o flanco baixo deve haver duas rampas encoſtadas de huma braça de altura, ou mais, ſegundo a neceſſidade, e comprida 3 braças, com 8, ou 9 palmos de largo, e colocadas no angulo do revez do orelhaõ com o flanco: a mais baixa para fóra, e a mais alta para dentro, como moſtraõ as letras I, I, Eſtampa 13. Figura 1, e o revez do orelhaõ Eſtampa 14. Tambem da praça baixa para o foço ſe poderia deſcer por huma rampa, em cujo fim ſe praticaſſe huma praça de armas inteiramente cuberta;

berta, o que nós naõ ſeguiremos, porque huma porta falça, offerece maior commodidade, e he mais ſegura.

O noſſo Author naõ uſa das portas falças eſtreitas, e feiras ſó para o uſo da Infantaria, conciderando que huma ſortida de 50 Cavallos, póde fazer grande eſtrago nos inimigos, que eſtiverem no foço, e para eſſe fim faz as ſuas abobedas da porta falça altas de 10, a 12 palmos, e 9 de largo.

A entrada da porta falça fica no foço ao pé do flanco alto, e ſahida para o foço no flanco baixo pezo do angulo, que elle fórma com o revez do orelhaõ; e receando, que eſta ſahida poſſa ſer arruinada da bateria da contra-eſcarpa oppoſta, a cobre de hum avanço de alvenaria, que naõ he de grande cuſto, como moſtra a letra N: eſta obra, ou cubertura deve ſer mais alta 3 palmos do que a abobeda da porta falça, e no meio ſe avança buma braça aonde fórma hum angulo cujas linhas ſe vaõ terminar ao revez do orelhaõ, huma na ſua extremidade, e a outra da parte do flanco baixo.

Eſt. 13. Fig. 1.

A ſumidade, ou altura deſte avanço feito para cubir a porta falça, deve ganhar inſenſivelmente a eſcarpa do revez. Deſta porta falça pódem os deffenſores ir cubertos ao terrapleno do cofre, que ſervirá de praça de Armas, donde a Infantaria poderá ſahir por degráos de madeira, em lugar de banquetas, e a Cavallaria por huma rampa praticada no meio do parapeito do cofre.

DO FOÇO.

O Foço he a principal defença de huma Praça, e ſe naõ póde chamar Praça a que naõ tem foço, e a defença das Praças conciſte mais principalmente em impidir aos inimigos a paſſagem do foço; e o naõ intentaõ paſſar quando as Praças ſaõ robuſtas, ſe naõ depois de lhe terem arruinado as deffenças, e poſta a brecha em eſtado de a poderem ſubir.

Nas Praças, que Monſieur de Vauban tem feito ſe obſerva, que os ſeus foços naõ ſaõ nem muito largos, nem muito profundos; e como he veroſſimil, que elle tiveſſe algumas razoens particulares, para aſſim os conſtruir, he de parecer o noſſo Author, que neſta parte naõ ſigamos os ſeus deſenhos, ſe naõ quando formos obrigados de ſemelhantes razoens: antes devemos obſervar, que os foços eſtreitos no ſeu methodo do flanco razante, tem o meſmo defeito, que o Conde Pagan reprehende aos foços do flanco fixante, que ſaõ parallelos às faces dos baluartes; porque o angulo da contra-eſcarpa impidiria muita parte da deffença que as faces poderiaõ tirar dos flancos, como ſe vé na Figura 5. Eſtampa 10, em que o foço he largo 9 braças, e o defeito ſe naõ póde reparar ſe naõ alargando o foço, ou cortando o angulo reintrante da contra-eſcarpa, como nós havemos de praticar no noſſo ſegundo modo de delinear os foços.

O Cavalleiro de Ville proporcionou a largura do foço ao comprimento do flanco, e faria melhor ſe conſervace ſempre huma meſma largura de

de foço nas ſuas tres fortificações; porque na grande lhe ſahem os foços demaſiadamente largos, e ſe elle determinaſſe huma largura fixa aos foços, como judicioſamente fez o Conde de Pagan, que lhe aſſina 14 braças, eſta largura ſeria muito ſufeciente para a grande fortificaçaõ de Ville, e eſta meſma largura ſeria muito bem defendida pelos flancos da ſua pequena fortificaçaõ, que tem 18 oraças.

Na fortificaçaõ irregular ainda he mais neceſſario obſervar a igualdade dos foços por toda a parte, para que por toda a parte dem os foços difficil acçeſo, ainda que eſta obſervancia naõ he eſſencial; porque haverá partes, em que o terreno naõ permitta eſta igualdade.

Nós faremos o noſſo foço largo, como Pagan, 14 braças junto do angulo flanqueado; e para que os angulos reintrantes da contra-eſcarpa naõ occultem a defença, que as faces põdem receber dos flancos, faremos a contra-eſcarpa parallela a huma linha lançada do angulo flanqueado ao angulo do flanco, e cortina; e eſte he o noſſo primeiro defenho de foços. O ſegundo deſenho póde ſer fazendo a contra-eſcarpa por linhas lançadas das pontas dos angulos flanqueados aos angulos da eſpalda oppoſtos, fazendo o reſto parallelo às faces, até o encontro das primeiras linhas, como ſe vé na Figura 1. Eſtampa 13.

O noſſo Author eſtima mais o primeiro deſenho, ainda que leja de algum maior cuſto, e com razaõ, porque nelle he defendida toda a contra-eſcarpa dos flancos, e da cortina, em lugar que no ſegundo deſenho ſe naõ defende a contra-eſcarpa,

carpa, que de huma pequena parte dos flancos; e até o poligono de doze lados, naõ dá o primeiro defenho lugar aos inimigos de poder bater o pé da muralha das faces, que como o poderiaõ fazer em hum foço largo 22 braças, que he a largura, que lhe daõ os Authores, que fazem os foços taõ largos, como o comprimento dos flancos.

O ſegundo delenho de foço ſó ſe póde praticar para poupar os gaſtos de mover maior quantidade de terras, e naõ deminue concideravelmente a força das Praças, nem cobrem a viſta da brecha ao flanco, que a deve deffender; e neceſſariamente nos havemos de ſervir delle para os baluartes em linha recta, e nos angulos do poligono extremamente obtuſos; porque ſe nelles ſe praticaſſe o primeiro deſenho, reſultariaõ os foços demaſiadamente largos.

Naõ ſeguimos a oppiniaõ daquelles, que dizem que os foços mais profundos ſaõ os melhores; antes entendo que no noſſo methodo, e no de Vauban ſeria prejudicial faze-los mais profundos; do que 3 braças, até 3 e meia defronte das cortinas; porque os flancos altos naõ deſcubririaõ o pé do meio das meſmas cortinas: porém podeſe-lhe dar alguma maior profundidade diante das faces, ainda que de huma grande profundidade, ſe naõ pódem tirar grandes ventagens; antes fará os tiros dos flancos mais mergulhantes, e por conſequencia de menor effeito: finalmente huma grande profundidade naõ fará maior obſtaculo ao inimigo, que naõ falta para deſcer a elle, e entra pela ſappa, ſalvo ſe o foço foſſe aberto em rocha viva; e naõ he veroſimil, que os inimigos intentem

tentem intupir hum foço largo por toda a parte de 14 braças, com 3 de fundo. Tambem nos parece que bafta fazer o foço profundo 2 braças, como fez Vauban em algumas Praças novas, em que os foços ſaõ bem eſtreitos O noſſo Author convem em que ſe poſſa fazer profundo fó 2 braças, mas naõ convem em que ſeja eſtreito.

Tambem he de parecer o noſſo Author que os refocetes, naõ ſendo cheios de agoa corrente, ſe pratiquem; porque ſervem mais para cobrir os inimigos, do que para ventagem dos defenſores; e o meſmo diz de certos ante-foços, que alguns Engenheiros quizeraõ praticar no fim das explanadas, e parallelos a ellas; porque eſſes Engenheiros procuravaõ poupar trabalho aos inimigos dando-lhe trincheiras feitas, para ſe cobrirem: o ſeu deſenho ſe vè na Figura 12. Eſtampa 9. e o ſeu perfil ſemelhante ao da Figura 6. Eſtampa 10.; e aſſim ſó ſendo cheios de agoa corrente, que os inimigos naõ pudeſſem facilmente ſangrar, ſe poderiaõ admittir, com condiçaõ, que o lado da parte da Praça ſe lhe talhaſſe em eſcarpa, para que vazando-ſe, os inimigos ſe naõ pudeſſem cubrir nelle, porque ſe lhe deſcubriria da Praça todo o fundo, e particularmente do parapeito da eſtrada cuberta, como ſe vê na Figura 7. Eſtampa 10.

Entre os Engenheiros houve huma diſputa, ſobre ſe he melhor o foço ſecco, ſe o aquatico: mas eſta há muito tempo, que ſe decidio a favor dos foços ſeccos, principalmente havendo obras exteriores; porém ſe a agoa for corrente, e o foço ſe puder encher, e vazar à vontade dos defençores, eſſe ſerá o melhor.

CA-

CAPITULO X.

Das falças bragas, e das Pontes.

DAS FALCAS-BRAGAS.

O Que os antigos chamavaõ falças-bragas hera hum ſegundo recinto da Praça mais baixo, que o primeiro; e pelo tempo adiante ſe reputaraõ por melhores aquellas falças-bragas, que heraõ ſeparadas do recinto principal por hum foço.

O Conde de Pagan fez hum ſegundo deſenho de fortificaçaõ, que chamou perfeita, e nella faz huma eſpecie de falça-braga àrroda do recinto principal, dando-lhe capacidade para poder ſervir de arrabalde com caſas, e moradores, como ſe vé na Figura, e o noſſo Author repara muito neſte deſenho, e naõ ſabe como o Conde de Pagan deu o nome de fortificaçaõ perfeita a huma obra cheia de tantos defeitos. Eſt. 10. Fig. 8.

O primeiro defeito, que o noſſo Author lhe acha, he, que as cortinas da ſua falça-braga em angulo ſaliente incobrem os flancos hum ao outro, e naõ póde adivinhar a razaõ, porque naõ fez aquellas cortinas em linha recta; e ſe foy para dar maior capacidade ao rombo, que alli fórmaõ as cortinas, com as contra-eſcarpas do foço principal, de que lhe ſervia ter lugar para mais algumas caſas naquelle arrabalde? o inimigo por ventura teria reſpeito a eſſa economia? E ſe todo o ſeu intento hera naõ defender mais que as faces dos baluartes, quem lhe ſegurava, que o inimigo naõ atta-

attacaria a Praça por outra parte achando-a mais fraca? effectivamente ganhando o inimigo hum dos fiancos, de nenhuma parte poderá ſer offendido.

O ſegundo defeito he, por ſer impoſſivel, que a linha da defença deſte ſegundo recinto não exceda 135 braças no quadrado, no pentagono, e no exagono da ſua grande fortificaçaõ; o que he contra huma maxima principal: tambem ſe lhe póde notar ſerem os fiancos deſta obra muy pequenos. O primeiro deſenho deſte Conde he muito mais bem entendido, e de muito melhor defença; porque ganhando o inimigo qualquer das tenalhas deſte ſeu arrebalde, ou falça-braga, ſeriaõ os inimigos ſenhores de tudo o mais, e as caſas lhe ſerviriaõ de trincheiras.

O Cavalleiro de Ville reprova as falças-bragas parallelas a todas as partes do corpo da Praça, e diſtantes de 8 até 11 braças; e neſta parte tem razaõ, porque álem de ſerem as falças-bragas de huma grande deſpeza, as ſuas faces ſaõ facilmente infiadas da campanha, e os ſeus fiancos viſtos de revez, e ganhando o inimigo a falça-braga fica cuberto, e lançando bombas nos terraplenos das ſuas faces, quando naõ cheguem a abrir brecha a o menos naõ poderáõ alli parar os deffentores; e aſſim em lugar de ſerem ventajoſas as falças-bragas à roda de todo o recinto, podem pelo contrario fazer muito damno às Praças.

De Ville condena tambem as falças-bragas, que ſe fazem ſómente pordiante das cortinas, e deſtas pertende o noſſo Author ſervir-ſe com ventagem. O fim principal das falças-bragas modernas

nas, he de dobrar o fogo que defende os baluartes, e cauſar dobrada perda aos inimigos: mas naõ devem ſer feitas de modo que diminuaõ conſideravelmente a força das cortinas.

Como de Ville diſcide que as falças-bragas ſómente diante da cortina naõ preſtaõ para nada, e naõ dá a razaõ, ſerá neceſſario advinha-la.

O noſſo Author entende, que ſe fundou ſobre o ſeu deſenho; porque como os ſeus flancos rectirados naõ occupaõ mais que a terça parte do flanco, que he ao mais de 7 braças e meia, e quer que a ſua falça-braga ſeja deſviada da cortina quaſi outro tanto, he ſem duvida que levantando a falça-braga, naõ ſeria eſta defendida mais que de huma ſó peça, e incommodando muito a Praça baixa, naõ augmentaria a força do baluarte: quer ſó de Ville as ſuas falças-bragas nos flancos, e deſte ſeu deſenho tirou Vauban a ideia do ſeu renalhaõ, ou falça-braga.

Se o Cavalleiro de Ville conſtruiſſe os ſeus flancos retirados como Monſieur de Vauban, naõ havia de reprovar as cortinas baixas, que com os flancos baixos formaõ a falça-braga do noſſo Author: eſta cortina baixa he parallela à cortina alta, e diſtante 6 braças e meia, incluindo o ſeu parapeito de 27 palmos, e o reſto he occupado da eſcarpa da cortina alta, e de hum terrapleno, que o noſſo Author deixa ao livel da Campanha levantando-lhe o parapeito 9 palmos. Eſtas cortinas baixas ſe devem fazer por toda a parte, porque àlem de augmentarem a força das praças, tem a ventagem de poupar parte do tranſporte das terras.

Deve-ſe adivirtir que nas figuras do noſſo methodo, em que o flanco he razante, e em que a cortadura he formada por hum baluarte dobre, a cortina principal deve ſervir de cortina baixa, e a cortina alta ſerá hum reparo interior 6 braças e meia recolhido para cobrir as calas, e para defender a campanha quando naõ ha obras exteriores, e havendo-as tambem as poderá defender.

O noſſo Author faz hum parallelo entre a ſua falça-braga, e a de Vauban, que he a mais bem entendida de todas as que ſe obraraõ até o ſeu tempo, moſtrando o em que eſtas duas falças-bragas diferem, e qual he a mais ventajoſa para a boa defença. A falça-braga de Vauban ou o ſeu tenalhaõ deſcobre a face do baluarte oppoſto de todo o ſeu pequeno flanco AB: (Figura 9. Eſtampa 10.) a do noſſo Author vé toda a meſma face do baluarte de todo o flanco AB, que he maior de todo o eſpaço AC: (figura 10. Eſtampa 10.) a de Vauban àlem deſſe flanco naõ bate a face do baluarte oppoſto mais que da pequena face BC, e ainda difficultoſamente: a do noſſo Author deſcobre a face do baluarte de toda a parte da cortina DE, que he muito maior, que a pequena face de Vauban por todo o eſpaço de GE; àlem de que para a parte E ſe póde por huma peça, que barerá toda a face do baluarte, e nella póderáõ atirar os Soldados com maior facilidade, que na de Vauban.

Se a falça-braga de Vauban for taõ alta como a do noſſo Author, a altura dos ſeus flancos encubrirá aos flancos altos o pé do meio da cortina; e aſſim

aſſim a naõ defenderáõ : e ſe for mais baixa, naõ deſcobrirá tambem os travezes dos inimigos : e finalmente de qualquer altura que a taçaõ, nunca poderá ſer defendida mais do que de huma ſó peça cuberta, em lugar que a do noſſo Author póde ſer defendida de tres peças, a ſaber, de duas ſobre os flancos junto do revez do orelhaõ, e de outra, que ſe póde por ſobre o meſmo revez, que he capaz de duas : e aſſim a noſſa falça-braga he melhor defendida, que a de Vauban, he capaz de muito maior fogo, cobre huma das ſuas peças, e faz com que o ſeu flanco naõ poſſa ſer infiado, que naõ he pequena ventagem, e póde muito bem defender os pequenos revelins, que ſervem de cortadura aos grandes. Se a noſſa falça-braga prefere à de Vauban, a mais forte razaõ deve preferir à de Antonio de Ville, que naõ he melhor, nem mais forte.

Alem das duas cortinas alta, e baixa pratica o noſſo Anthor huma eſpecie de cofre parallelo às cortinas, que corre deſde a ponta do revez do orelhaõ (Eſtampa 10. Figura 10.) ao outro oppoſto : o ſeu terrapleno deve ſer de alguns palmos mais baixo que o plano do foço, e cuberto de hum parapeito alto 12, ou 13 palmos, que ſe deve ir perdendo pelo foço adiante como explanada : eſta obra ſendo de muy pouca deſpeza póde favorecer muito as ſortidas, dará lugar a ſe alimparem as ruinas das brechas, e as dos flancos, e cortinas baixas, e eſte cofre naõ ſerviria de couſa alguma ao inimigo, ainda que o ganhaſſe, e antes de o ganhar lhe faria hum damno muy concideravel. Eſtes cofres ſaõ utiliſſimos nas fortale-

zas, em que os flancos ſaõ muy pequenos, e incapazes de defender bem huma cortina dobre, e neſſe caſo o terrapleno do cofre deve ſer ſobre o plano do foço, e naõ mais baixo alguns palmos, como nas outras Praças.

DAS PONTES.

TRatando da fortificaçaõ effectiva das Praças, falaremos da conſtrucçaõ das pontes, e caminhos de communicaçaõ, e agora ſó diremos, que naõ he neceſſario que haja pontes para paſſar da Praça para as obras exteriores, quando eſtas naõ cobrem alguma das ſuas portas; porque ſe põde ſahir ao foço pela porta falça, e ſobir às obras exteriores pelas rampas praticadas nos ſeus angulos reintrantes das gollas: mas para o tempo do citio, he muito conveniente que haja hum caminho ſubterraneo com ſua abobeda, que comeſe no terrapleno do cofre, ou da cortina-baixa, ou tambem da cortina principal, (naõ havendo outra) e que vá terminar à contra-eſcarpa; porque aſſim poderáõ acodir os defenſores cobertos a defender as obras exteriores, ou retirar-ſe com menos damno, naõ podendo mais reſiſtir. Póde eſte caminho, naõ ſer de abobeda, mas em capoeira com banquetas, e parapeitos nos lados com melhor uſo para a defença do foço.

Eſte caminho hade ficar mais baixo, que o plano do foço; porque metendo o inimigo duas baterias ſobre a contra eſcarpa, huma de huma parte, outra de outra, naõ poderiaõ os defençores paſſar pelo foço para acodir à defença das obras exteriores.

Naõ

Naõ deve haver pontes aonde naõ houver portas principaes, e ſendo a praça atacada pelo lado, em que há pontes, eſtas ſe abatem com facilidade, principalmente ſendo de madeira: as pontes tem duas partes, a primeira, e proxima à porta ſe chama *levadiça*, porque ſe levanta, e abaixa à vontade dos defenſſores: a ſegunda parte ſe chama *dormente*, porque eſtá ſempre fixa, e muitos a coſtumaõ fazer ſobre arcos de enchelharia, e o reſto de alvenaria, e ſaõ melhores as de madeira, como em ſeu lugar diremos.

CAPITULO XI.

Da eſtrada cuberta, e da explanada.

DA ESTRADA CUBERTA.

O Cavalleiro de Ville faz a ſua eſtrada cuberta 6 palmos mais baixa, que o livel da Campanha, com intento de cobrir a Cavallaria prevençaõ, que parece bem inutil; porque naõ ha neceſſidade que obrigue a que a Cavallaria paſſee ſobre a eſtrada cuberta: a Cavallaria ſe póde formar no foço, aonde fica mais bem cuberta ſem póder ſer viſta do inimigo, em quanto elle naõ ganha as contra-eſcarpas, e já entaõ a Cavallaria naõ póde ter uſo para as ſortidas do inimigo: formando-ſe a Cavallaria no foço, e querendo ſahir à Campanha, póde ſubir pelas rampas praticadas nas golas dos angulos ſalientes, e na redondeza da contra-eſcarpa. Eſtas rampas ſe devem fazer taõ largas como a abertura da explanada,

nada, que ſe ſupoem da meſma largura; e parece que os Soldados defenderaõ melhor huma eſtrada cuberta, cujo parapeito ſerá alto 9 palmos, do que hum parapeito (como quer de Ville) alto 13 palmos e meio, ſendo-lhe neceſſario tres banquetas; e hum Soldado naõ tendo mais, que hum degráo a ſubir, atirará mais depreſſa quatro tiros, do que o outro tres, ſe tiver que ſubir tres banquetas.

Como a eſtrada cuberta naõ he feita para deſcobrir o inimigo nas ſuas trincheiras, naõ deſaprova o noſſo Author, que ſe faça mais baixa 4, ou 5 palmos, que o livel da Campanha, para dar lugar à cortina alta de deſcubrir melhor a explanada.

O noſſo Author obſerva as meſmas medidas de Vaubin, aſſim para a largura da eſtrada cuberta, como das ſuas gollas, e faces dos ſeus angulos ſalientes, e ſepara o reſto da eſtrada cuberta dos angulos ſalientes por huns travezes, ou parapeitos altos 9 palmos com hum pequeno foço diante largo 27 palmos, e 9 de profundo: eſtes travezes impedem que a eſtrada cuberta naõ ſeja infiada da campanha, e fazem perder muito tempo aos inimigos, ou para os ganharem, ou para ſe cobrirem delles, iſto he, para ſe cobrirem do fogo, que delles lhe fazem os defenſores.

DA EXPLANADA.

QUaſi todos os Authores daõ ordinariamente às explanadas a meſma largura dos foços: porém eſta largura póde ſer maior, ou menor, ſegundo a quantidade de terra, que houver de

de reſto, depois de levantados os reparos: a ſua altura he a meſma, que a dos parapeitos da eſtrada cuberta, a ſaber 9 palmos, com ſua banqueta: nós entendemos, que naõ havendo inconveniente a largura da explanada ſe faça de 15 até 20 braças, e nunca perderá por mais larga, e ſerá bom, que a inclinaçaõ do parapeito da Praça faça com ella huma meſma linha.

Alguns Authores propuzeraõ huma ſegunda explanada àlem da primeira, e naõ há duvida, que podendo-ſe praticar, obrigaria aos inimigos a começarem de mais longe os ſeus approxes, e naõ poderiaõ taõ facilmente reconhecer a Praça; e tambem daria lugar aos deffenſores de poderem fazer algumas, como cortaduras, ſobre a explanada mais proxima da Praça: mas os terrenos (principalmente no noſſo Reino) raras vezes daraõ lugar a ſemelhante obra.

CAPITULO XII.

DAS CIDADELLAS.

NO Capitulo VI. em que falamos do lado dos poligonos proprios a ſerem fortificados, declaramos que podia muitas vezes ſuccéder querer o Principe huma pequena fortificaçaõ por algumas razoens particulares, e que poderia ſer hum quadrado, ou hum pentagono, ainda que eſtas figuras, e principalmente o quadrado, ſaõ mais proprias para fortes de Campanha: e ſuppoſto ſe tenhaõ feito varias cidadellas em hum quadrado, naõ ſomos de parecer

ſe uſe de ſemelhantes poligonos para cidadellas.

Hum dos grandes erros em que tem cahido todos os Anthores da fortificaçaõ, e que he erro taõ eſſencial, como veſivel; he que em huma Praça em que todos os flancos ſaõ de 20, ou 23 braças de comprido, fizeraõ cidadellas com flancos de 9, ou 10 braças, metendo huma parte da cidadella dentro da Praça, e o reſto para a campanha: de ſorte que devendo ſemelhante Praça ſer atacada, he facil julgar, que o inimigo naõ deixaria de a atacar pela cidadella, por duas razões, que aponta o noſſo Author.

A primeira razaõ he, porque ſendo qualquer tenalha da cidadella meio, por meio mais pequena, ſerá por conſequencia metade mais fraca, o que he inconteſtavel, ſendo proporcionada aos lados da praça, que naõ excedem as regras.

A ſegunda razaõ he, que ganhada a cidadella, a Praça naõ póde ſubſiſtir; e aſſim o inimigo por hum ſó citio mais breve, e menos trabalhoſo ſe fará ſenhor de huma, e outra couſa.

Eſta obſervaçaõ nos deve obrigar a fazer as tenalhas da cidadella, que olhaõ para a campanha mais fortes, que as da Praça, dobrando-lhe tambem o numero das obras exteriores, para que o citio pela cidadella cuſte mais ao inimigo, ou ao menos tanto, como qualquer tenalha da Praça.

Bem he verdade que ha citios, em que huma pequena cidadella póde ſer mais forte, que o corpo da Praça, ainda que as ſuas tenalhas ſejaõ metade menores: mas os Authores naõ propuzeraõ eſſes citios nos ſeus deſenuos, antes ſup-

pozе-

pozeraõ para ellas huma camp. nha reza, e a fortificaçaõ regular.

Se os Authores, que aſſim deliniaraõ as cidadellas procuraraõ alguma utilidade em ſerem pequenas, ou por cultarem menos, ou por naõ occupar a ſua guarda huma guarniçaõ numeroſa, podiaõ imaginar hum deſenho ſemelhante ao do noſſo Author, em que todas as partes, que olhaõ para a campanha ſaõ taõ fortes, como o corpo da Praça, e que oppoem contra os moradores revoltuoſos huma frente capaz de ſe fazer reſpeitar. Veja-ſe a Eſtampa 10. Figura 3.

Se aſſentarmos em que a cidadella, deve ſer melhor, ou ao menos tambem fortificada, como a Praça, devemos por conſequencia aſſentar, que deve a cidadella occupar hum lugar mais ventajoſo; e todo o cuidado do Engenheiro, ſe deve empregar em o bem eſcolher.

Quaſi todos os Authores entendem, que as cidadellas devem occupar o lugar mais imminente, que ſe acha no recinto da Praça: porém eſta regra naõ he geral, e póde ter as excepçoens ſeguintes.

Primeiramente ſe houveſſe hum citio pantanoſo oppoſto ao citio mais alto, iſto he da outra parte da Praça, diz o noſſo Author, que ſeria o verdadeiro citio para a cidadella ſalvo ſe foſſe de tal ſorte dominado do alto, que ſe naõ podeſſe remediar facilmente, e naõ he neceſſario levantar as tenalhas da cidadella, para a parte da campanha, baſta que ſe levantem quanto for neceſſario, as que olhaõ para a Praça, ou tambem baſtará hum Cavaleiro capaz de 12, ou mais peças

ças de Artelharia, para ter em ſugeiçaõ os paizanos, e a maior altura he deſneceſſaria para as bombas, que naõ ſaõ menos eloquentes para ter em ſugeiçaõ os moradores.

A ſegunda excepçaõ, he quando por dentro da Praça correr algum rio conſideravel; porque neſſe caſo a cidadella ſe deve por na borda deſſe rio da parte donde vem a corrente: eſta cituaçaõ dá lugar a augmentar a força da cidadella da parte da Campanha; por quanto da parte do rio naõ neceſſita ſer tambem fortificada, e ſe a Praça he dividida em duas partes pelo rio, póde-ſe evitar a communicaçaõ da parte atacada, ou rendida, ronpendo as pontes.

Nas Praças maritimas, as cidadellas devem dominar a Praça, e o porto: e ſe o corpo da cidadella naõ póde ganhar a borda do mar, deve-ſe fazer alguma obra exterior, como hum hornaveque, para dominar o porto; e ſe o terreno ficar em diclive para o mar, ſe faráõ dentro da obra varias batarias, em ſocalcos largos, a modo de flancos retirados do methodo de Pagan, para o pòr contra os inimigos, que com a Armada quizeſſem ganhar o porto, duas, tres, ou quatro poderoſas baterias, que os fariaõ largar a empreza.

Finalmente, de qualquer ſorte que huma cidadella ſe faça, ſempre he prezizo que tire toda a defença de ſy meſma.

He muito neceſſario advirtir, o que poucos Authores obſervaraõ; a ſaber, que os baluartes da Praça que ataõ a cidadella, naõ devem ſer inteiros: deve-ſe tirar huma linha, ou face, do ſeu angulo flanqueado, às faces dos baluartes da cidadella

dadella os mais proximos do corpo da Praça, e naõ aos baluartes interiores, como ſe vé na Figura 4. Eſtampa 10.

Eſta linha, que faz o officio de meio baluarte, e de huma cortina, ficará melhor defendida, do que o ramal de huma obra corna; porque ſe dará maior largura ao ſeu foço, e ſe augmentará a grandeza da Praça, e dará mais lugar à cidadella, para bater a Praça; e finalmente poupará a deſpeza livrando-nos do perigo de hum flanco, de que o inimigo naõ deixaria de ſe ſervir contra a cidadella, depois de ganhada a Praça.

LIVRO III.

DAS

OBRAS EXTERIORES.

CAPITULO I.

Das obras exteriores em geral.

AS obras exteriores de huma Praça ſaõ todas aquellas, que ſe fazem da contra-eſcarpa para fora, e ſaõ differentes pela ſua differente figura, maiores, ou menores, ſegundo o uſo a que ſe applicaõ, e ſegundo a deſpeza, que ſe quer fazer nellas. As mais uſadas ſaõ os revelins, as meias luas, ou contra-guardas, as obras cornas, ou hornaveques, e as obras coroas, ou coroadas. Tambem ſaõ uſados os revelins em tenalha, que ſe formaõ de duas concervas, que ſe praticaõ ſobre as ſuas faces, e a frente della tenalha ſe com-

compoem das faces do revelim produzidas.

Os hornavaques, ou obras cornas ſem meios baluartes, chamados *Tenalhas ſimples, ou dobres*, e com os ramais porallelos, ou convergentes, a que chamaõ *cauda de andorinha*, ſaõ obras exteriores, que já ninguem pratica; porque as ſuas frentes ſaõ mal defendidas, e ſaõ mortos os angulos, que formaõ, e o meſmo defeito tem os fortes a eſtrella, que hum Author Italiano chamou cometas fatais aos que os fabricaõ, e ſe fiaõ nelles para a boa defença.

Todos os Authores convem na grande utilidade das obras exteriores, e a experiencia das ultimas guerras confirmou eſta meſma utilidade, de ſorte que as Praças, que naõ tem obras exteriores naõ pódem paſſar por bem fortificadas, nem pódem reſiſtir muito tempo; porque ſem obras exteriores, ſaõ logo atacadas de muy perto: as obras exteriores fazem começar aos inimigos as ſuas obras dos approches de mais longe, e os detem retardando-lhe as opperaçoens: e em muitas occaſioens deraõ lugar a ſoccorrer à Praça, ou a chegar o exercito do Principe a fazer levantar o citio.

O noſſo Author obſerva tres defeitos, que os antigos fizeraõ na conſtrucçaõ das obras exteriores; porque huns as fizeraõ muito pequenas, e outros ſuficientes, e mal defendidas, e houve alguns, que as fizeraõ muito pequenas, muito mal colocadas, e mal defendidas.

As obras exteriores de Vauban naõ tem nenhum deſtes defeitos, e ſeriaõ inteiramente perfeitas ſe as procura-ſe defender com alguma peça

ça de Artelharia cuberta; mas até aqui ſó o noſſo Author lhe procurou eſta ventagem, augmentando-lhe a defença com huma praça-baixa na face do baluarte, e particando-lhe huma eſpecie de orelhaõ, cujo revez produzido vay dar a 3 braças e meia do angulo flanqueado do revelim, como ſe ve nas Eſtampas 11, e 13. Figura 1. e pratica os meſmos orelhões ſobre todas as faces, que flanqueaõ obras exteriores; porque obrigaõ aos inimigos, e ao mineiro a naõ poderem paſſar o foço cubertos ſómente de ſimples mantas, ou manteletes mas porque eſſa peça cuberta poderia em fim ſer deſmontada de huma bateria da contra-eſcarpa, o noſſo Author coloca hum pequeno revelim no angulo reintrante da gola do grande, como moſtraõ as meſmas Eſtampas 11, e 13, Figura 1., e formaõ as ſuas faces hum angulo de 60 gráos, e naõ ſaõ parallelas às do grande; e aſſim ficaõ deffendidas das cortinas alta, e baixa, do orelhaõ, das faces, e dos flancos da Praça: o ſeu reparo he levantado 15 palmos ſobre o livel da campanha: o ſeu foço profundo outros 15 palmos, occupando na largura todo o eſpaço, que fica entre a ſua eſcarpa, e o terrapleno do grande revelim; e quando logo ſe lhe naõ deixe eſte foço, ſe lhe deve abrir na occaſiaõ do ataque; porque eſte pequeno revelim ſerve de cortadura ao grande.

As Praças baixas nas faces dos revelins, para defender as contra-guardas, ſaõ de grande utilidade; mas deve-ſe procurar que o terrapleno da Praça alta naõ ſeja reveſtido, e quando a terra ſe naõ poſſa totalmente ſuſtentar ſem reveſtimento,

mento, ſe reveſtirá de formigaõ, ou ao menos do tejolo; porque faz menos eſtilhaſos, que a inchenharia, e alvenaria.

Da ſua conſtrucçaõ falaremos na ſortificaçaõ effectiva, e das abobedas, que o noſſo Author inculca com uſo para as corraduras, como diſſemos das praças baixas das faces dos baluartes.

Os Authores naõ explicaraõ bem huma das principaes maximas, que ſe deve obſervar nas obras exteriores, a ſaber, que naõ deve a ſua diſtancia da Praça exceder o alcance das armas. Os Antigos, que eſtabeleceraõ quaſi todos eſta maxima, entendiaõ ſó falar daquellas obras exteriores, que tiraõ a ſua defença do corpo da Praça Principal; porque de outra ſorte naõ admittiriaõ (como com effeito admittiraõ) obras cornas flanqueadas nos ramaes, ou dobres huma por diante da outra, cujos extremos diſtaõ do corpo da Praça dous alcances de moſquete: o verdadeiro ſentido he, que as primeiras obras exteriores, e mais chegadas à Praça, e que dellas tiraõ a ſua defença, os ſeus ramaes, e as ſuas frentes naõ excedaõ o alcance das armas; mas iſto naõ impede, que eſtas primeiras obras dem defença a outras mais avançadas para a campanha, em que ſe deve obſervar a meſma maxima, que he geral para todas as obras de fortificaçaõ, ou principaes, ou exteriores, a ſaber, que a parte flanqueada (ſeja qual for) naõ tenha maior diſtancia da flanqueante, que a do alcance das armas com que ſe defende.

A diſtancia a que ſe eſtendem as obras exteriores para a campanha, ſe deve regular pelo terreno,

reno, que devem occupar, por exemplo, ſe for neceſſario occupar com huma obra exterior hum terreno diſtante da Praça 270 braças, pouco mais, ou menos, o poderemos fazer ſem ſahir das regras da boa fortificaçaó, com condiçaõ, que eſta obra exterior tire a ſua defença de outra entre ella, e a Praça, e que a ſua diſtancia naõ exceda o alcance das armas.

CAPITULO II.

Dos revelins.

OS Authores Francezes mudaraõ o nome de revelins no de meias luas, e às meias luas deraõ o nome de contra-guardas, ou concervas; porque as meias luas antigas heraõ certas obras feitas para cobrir os angulos flanqueados dos baluartes, e tinhaõ a figura de baluartes deſtacados, como moſtraõ as letras C, C, na Fig. 7. Eſt. 11, e cobrindo para diante com alguma obra as faces, com ſeparaçaõ das meias luas, chamavaõ a eſtas taes obras concervas, e nós ao todo chamaremos contra-guardas; porque já naõ eſtá em uſo aquella ſeparaçaõ; porque ficava lugar entre a meia lua, e a concerva para os inimigos poderem bater a face, como ſe praticou nas obras exteriores da Praça de Eſtremos, que tem eſte defeito: a fórma dos revelins antigos moſtra a Figura 7. Eſtampa 11. em algumas deſtas obras, que ainda ſe vem em muitas Praças de Holanda, os foços ſaõ parallelos às faces, e aos flancos, como em B; e em outras he o ſeço ſó parallelo às faces, como em A as primeiras

meiras naõ valem nada; porque o inimigo fica cuberto no foço das ſuas faces, em que ſó poderia recear algumas granadas, e ainda que as ſegundas naõ tem eſte defeito tem outro naõ menor, que he naõ cobrirem inteiramente os flancos da Praça.

Alem de que os flancos naquellas meias luas obrigaõ a huma exceſſiva largura de foço, ou naõ teriaõ utilidade para a defença. Todos os Authores da fortificaçaõ até Vauban fizeraõ hum erro conciderável na delineaçaõ dos revelins, tirando as ſuas faces do angulo da eſpalda do baluarte da Praça, como A: (Eſtampa 11. Figura 8.) ſendo o foço deſſe revelim largo 9 até 10 braças a ſua contra-eſcarpa ſe termina em B contavaõ eſſes Authores, que o foço do ſeu revelim hera defendido de toda a linha, ou eſpaço A B; porém enganavaõ-ſe, porque lhe deviaõ deſcontar 27 palmos occupados pelo parapeito do flanco, e pela eſtrada de rondas, (ahonde a havia) como ſe vé na meſma Figura: o Conde de Pagan ſe enganou mais que todos, e mais concideravelmente; porque naõ reparou na parte em que começa a defença das faces dos ſeus revelins, e ſó determina o ſeu comprimento a hum certo numero de braças, como tambem determina a largura das ſuas gollas, e ſegundo eſtas medidas, as faces dos ſeus revelins produſidas vaõ dar nos flancos, em lugar de dar nas faces, o que faz perder aos ſeus foços mais da terça parte da defença: e accreſſe que por eſte modo o ſeu pequeno revelim, que ſerve de cortadura ao grande, fica muito mal flanqueado.

Manſieur de Vauban foy o primeiro, que reparou

parou neſte erro, e para o emmendar faz que as faces dos revelins produſidas vao dar nas faces dos baluartes a 5 braças e meia do angulo da eſpalda; e aſſim o ſeu foço he flanqueado por hum eſpaço da face igual à ſua largura. As baterias retiradas, que o noſſo Author pratica nas faces dos baluartes, para defença dos revelins, lhe fizeraõ accreſcentar mais eſta medida de Vauban; e aſſim quer que as faces dos revelins produzidas vaõ dar a 7 braças do angulo da eſpalda: deſta ſorte fica o flanco baixo do baluarte mais bem cuberto, e o orelhaõ naõ fica enfraquecido pelas ditas baterias, cujo flanco he da largura do foço do revelim, e as 7 braças, que ficaõ entre a bateria, e o angulo da eſpalda, deſcobrem a campanha, flanqueaõ huma parte do foço do revelim, e infiaõ o ſeu reparo. Tem o noſſo Author por melhor, que o angulo flanqueado do revelim ſeja antes de 70 gráos do que reſto; porque a deſença he menos obliqua, e as faces defendem melhor as meias-luas, ou contra-guardas, do que ſendo o angulo do revelim reſto, ou obtuſo.

O noſſo Author naõ determina numero certo de braças ao comprimento das demigollas do pequeno revelim, que pratica no angulo reintrante do grande, para lhe ſervir de cortadura, nem taõ pouco determina o comprimento das ſuas faces; porque todo o ſeu cuidado (que tambem deve ſer o noſſo) he que ſeja bem flanqueado, ſem attender à ſua grandeza.

O Conde de Pagan, que pratica hum ſemelhante revelim pequeno, o faz ſempre igual em todas as tres fortificações, e as ſuas faces parallelas

as do grande, e diſtantes 54 palmos. A eſta conſtrucçaõ acha o noſſo Author dous defeitos: o primeiro, que o foço, que fica entre o pequeno revelim, e o reparo do grande, he muy eſtreito, e naõ dá lugar a ſe defenderem bem as faces: o ſegundo defeito he que as faces deſta pequena obra ſó ſaõ mediocremente defendidas na grande fortificaçaõ de Pagan, porém na fortificaçaõ mediana o ſaõ muito mal.

Bem he verdade que o noſſo Author ſe achou obrigado a deminuir a grandeza dos ſeus pequenos revelins, para lhe augmentar a defença, que pódem tirar das cortinas; mas com muita razaõ; porque devemos preferir huma cortadura de huma grandeza mediocre, mas bem flanqueada, a huma maior, e mal defendida: como deſtas pequenas obras ſenaõ defende a campanha, naõ he a ſua grandeza a que faz damno aos inimigos, mas ſim as partes que as flanqueam; e o noſſo Author ſó alega eſtas razoens a favor da ſua fortificaçaõ mediana, e pequena; porque na ſua grande fortificaçaõ o pequeno revelim, ou pequena cortadura naõ he menor, que a do Conde de Pagan.

CAPITULO III.

Dos revelins em tenalha, ou a concervas.

OS revelins em tenalha, ou a concervas ſaõ aquelles, que tem duas concervas, que lhe cobrem as faces, e que ſe avançaõ para a campanha, formando huma tenalha a modo de obra corna, e a frente he aberta de cada lado

lado deſde a eſcarpa, até a contra-eſcarpa do foço do revelim, de ſorte que hum des lados, ou concervas naõ tem communicaçaõ com o outro, e as ſuas faces ſaõ formadas pelo prolongado das faces do revelim, e flanqueadas do corpo da Praça, como o he tambem o meſmo revelim: a Figura 9. Eſtampa 11. moſtra eſte deſenho.

Eſta obra offerece huma boa fórma para a tenalha de huma fortificaçaõ; mas muitas vezes ſeria melhor em ſugar della fazer huma eſpecie de hornaveque com dous meios baluartes, cuja cortina foſſe toda occupada pelo foço do revelim, como na Figura 2. da meſma Eſtampa; porque eſſa obra ganharia maior terreno, e por conſequencia poria mais longe o inimigo do corpo da Praça; porque as ſuas pontas avançaõ mais para a campanha, ſeria mais capaz de cobrir igualmente hum revelim, que tiveſſe 60 gráos de abertura, e tambem como ſe foſſe recto; e finalmente porque por diante da cortina do hornaveque ſe podia ainda praticar hum revelim de ſuficiente grandeza, e que ſeria bem deffendido das faces cos meios baluartes deſta obra, o que ſenaõ poderia fazer na frente da tenalha, que formaõ as concervas do revelim commum a concervas; e naõ he neceſſario demonſtrar, que eſtas concervas em tenalha, naõ ſaõ capazes de cobrir hum revelim muy agudo; porque ſe quizeſſem, que o angulo flanqueado da concerva naõ tiveſſe menos de 60 gráos, ſeria neceſſario que os lados foſſem parallelos as faces do revelim, o que ſeria defectuozo; por quanto os lados das concervas naõ ſeriaõ tambem deffendidos pelas faces do baluarte da Praça, e a te-

nalha, que formaõ as concervas offerecem ao inimigo huma frente muy pequena, e eſte ultimo defeito he commum a todas eſtas obras, ou revelins em tenalha, ſeja qual for o angulo flanqueado do revelim, que cobrem; com tudo tenho por melhor o hornaveque reſpeitando à maior deffença, e a menor deſpeza.

A ventagem unica, que tem a tenalha que formaõ as concervas de hum revelim ſobre o hornaveque, he, que ganhando os inimigos huma das ſuas concervas, a frente da outra fica ſempre deffendida do corpo da Praça, o que naõ ſuccede no hornaveque; porque ſendo o inimigo ſenhor de hum ramal o he logo do outro; mas o revelim, que ſe põe por entre os ſeus dous meios baluartes, he ſó capaz de recompenſar eſta ventagem: àlem diſſo em quanto os defenſores concervaõ os dous lados, e a frente do hornaveque, he eſta obra incomparavelmente mais bem deffendida, do que a tenalha das concervas do revelim, e huma pequena cortadura no meio baluarte deterá os inimigos, e dará lugar a ſe abrir o foço do revelim interior, quando ſe naõ tenha feito antecipadamente, e he huma ſegunda cortadura.

CAPITULO IV.

Das meias-luas, ou contra-guardas.

NAõ he neceſſario indicar os defeitos daquellas meias-luas, com que os Holandezes cobriaõ o angulo flanqueado dos baluartes, porque à primeira viſta ſe percebem todos, e he certo,

certo, que metendo-ſe os inimigos nos foços daquellas meias-luas (o que lhe naõ ſeria defficultoſo) naõ teriaõ que recear mais do que as granadas, ou alguns fogos artificiaes, de que ſe cobriria o mineiro com alguma manta; por quanto os ditos foços nao ſaõ deffendidos de parte alguma, como moſtraõ as letras C, C, Eſtampa 11. Figura 7.

O Cavalleiro de Ville quer que as ſuas meias-luas, ou contra-guardas tirem a ſua defença dos flancos da Praça, e naõ reparou, que ainda que elte defenho foſſe bom, naõ podia uſar delle nas Praças da grande fortificaçaõ, em que a linha da defença tem 135 braças; porque a ponta da meia-lua, ou contra-guarda excederia o alcance das armas: àlem de que com as ſuas contra-guardas ſe naõ pódem cobrir os baluartes dos quadrados, e dos pentagonos, cujos angulos flanqueados ſaõ agudos, e a defença razante; porque os ſeus angulos flanqueados naõ teriaõ baſtante abertura, pois de neceſſidade haviaõ de ſer muito mais agudos do que os da Praça, para ſerem defendidos dos flancos oppoſtos, como ſe vè na Figura 10. Eſtampa 11.

Finalmente ſe ſeguiſe-mos a conſtrucçaõ de Ville nos privariamos da maior ventagem, que reſulta das meias-luas, que he de cobrir os flancos da Praça; e aſſim ficavaõ inteiramente expoſtos.

O noſſo Author he neſta parte do parecer do Conde de Pagan, que emmendando o deffeito de Ville, quer que para haver meias-luas, ou contra-guardas, haja precizamente revelim, que as defenda: mas naõ he do ſeu parecer na delineaçaõ dellas; porque Pagan as faz ſempre largas 14

braças, e as ſuas faces parallelas as faces da Praça, e os ſeus flancos tambem parallelos as faces do revelim.

Com muita razaõ muda o noſſo Author duas couſas neſta delineaçaõ de Pagan : primeiramente no quadrado, e nas mais figuras, cujos angulos flanqueados forem agudos, em lugar de fazer as contra-guardas parallelas as faces dos baluartes, ou à contra-eſcarpa, tem por melhor dar-lhe as 14 braças junto aos flancos, e ir deminuindo para o angulo flanqueado, de ſorte que na redondeza da contra-eſcarpa tenha ſó de 7 até 9 braças de largura, como diremos no livro ſeguinte; porque deſta ſorte ſe lhe naõ deminue a força, os inimigos ganhando-a acharaõ menos terra com que ſe cobrir, e os ſeus angulos flanqueados ficariaõ menos agudos. Em ſegundo lugar naõ deixa o noſſo Author o flanco da contra-guarda inutil, como Vauban; porque o faz ſervir a deſcobrir a face do revelim, praticando-lhe hum orelhaõ, que impede aos citiadores de poderem deſmontar huma peça cuberta, que bate de revez a face do revelim; e eſtes flancos naõ obrigaõ a dar tanta inclinaçaõ aos parapeitos do revelim, como os do Conde de Pagan; porque o ſeu angulo da eſpalda fica mais apartado do revelim, e que baſta que a inclinaçaõ do parapeito vá dar ao pé deſte angulo a Figura 1. Eſtampa 11. moſtra que ficaõ 4 braças parallelas às faces do revelim, que ſaõ occupadas pelo parapeito, e banqueta; e ſervem para ſubſtentar aquelle angulo, que ſeria muy agudo, e fraco, ſe ſe lhe naõ deixaſſe largura para reſiſtir. Na tempo de citio ſe póem alar-

gar

gar os terraplenos das obras exteriores com alguns andaimes de madeira de huma braça, ou mais de largo, e ſeu parapeito da parte do foço, para dar mais liberdade aos Soldados, que no ardor do combate ſenaõ poderiaõ ſubſtentar em terraplenos taõ eſtreitos, e cahiriaõ facilmente no foço deſcendo percipitadamente da banqueta do parapeito.

No novo methodo de Monſieur de Cochorn, (que he o ultimo Author, qne eſcreveo ſobre a fortificaçaõ) os terraplenos de todas as obras exteriores ſaõ muy eſtreitos; porque naõ quer eſte Author, que os inimigos ganhando-as achem muita terra com que ſe cobrir: naõ ha duvida, que neſta parte lhe acho muita razaõ; mas ſerá neceſſario que haja na Praça andaimes promptos para applicar aos terraplenos das obras exteriores, que verofimilmente os inimigos pertendaõ atacar, para os fazer por eſſe meio mais largos, e uſando-ſe da Artelharia nas taes obras exteriores, ſerá neceſſario ſervir-ſe para ella de reparos do mar, que ſe neceſſario for ſeraõ prezos ao parapeito, como nos navios.

Se nas faces dos revelins ſe quizerem praticar praças-baixas para deffender as contraguardas, como o noſſo Author pratica nas faces dos baluartes para defender o revelim, os reparos de huma, e outra obra, ſe devem fazer igualmente levantados; mas naõ praticando os taes flancos baixos, que poderáõ naõ ſer convenientes em alguns caſos, ſerá bom, que o reparo da contra-guarda venha a trainel, deſde o angulo flanqueado até o ſeu flanco, de ſorte que a parte da cam-

campanha, que cobre o flanco da Praça tenha a ſua conveniente altura, e que o reſto para a parte do revelim fique baſtantemente baixo, para poder ſer infiado do ſeu terrapleno : a razaõ he porque he muito mais veroſimil, que o inimigo ataque primeiro a contra-guarda, do que o revelim; porque eſte he muito mais bem defendido.

Se o inimigo vieſſe a ganhar a contra-guarda em alguma das ſuas partes, e naõ houveſſe outro remedio para o deſalojar, ſeria neceſſario cortar a parte enferma, como ſuccede aos membros do corpo humano cangrenados; porque ſó aſſim ſe póde concervar a parte ſaã, para o que ſe fará huma cortadura ſemelhante à da Figura 1. Eſtampa 11, notada com a pontuaçaõ 22, 33.

CAPITULO V.

Dos hornaveques, ou obras-cornas.

OS hornaveques, ou ſe conſtroem diante das cortinas, ou por diante dos baluartes, ſegundo a neceſſidade do terreno, que ſe quer occupar, ou ganhar com eſtas obras: humas vezes ſe fazem com os ſeus ramais curtos, e outras do alcance do moſquete, e ſe a diſtancia do terreno, que ſe quer ganhar he de dous alcances do moſquete, ſe poem hum hornaveque por diante do outro, ou hum ſó hornaveque flanqueado nos ramais : ſe ſe conſtruir huma Praça de novo, e houver hum citio, que naõ podendo ſer comprehendido no corpo da Praça, neceſſite de hum hornaveque, ſerá muito a prepoſito para a boa defença diſpor o defenho, de ſorte que o di-

o dito citio fique defronte de huma cortina; porque os hornaveques cituados na ponta dos baluartes ſempre ſaõ defectuoſos, humas vezes pela ſua fraqueza; porque he impoſſivel, que os flancos dos ſeus meios-baluartes ſejaõ de huma ſufficiente grandeza, quando para poupar huma maior deſpeza ſe formaõ a cauda de andorinha: outras, quando os ſeus ramais tiraõ a ſua defença da face do baluarte. A razaõ delte defeito he, que nos baluartes os ramais della obra vaõ dar a 10 braças do angulo flanqueado para ſerem bem defendidos, e ficando os ramais taõ perto hum do outro, he percizo que eſſes ramais ſe vaõ alargando para a campanha, e formem com o ſeu lado exterior hum triangulo, cujo angulo do vertice formado pelos ramais produzidos para o interior da Praça terá 60 gráos, ou ao menos 50 de abertura, ſe quizerem que a frente ſeja racionavelmente grande, e que a defença das faces naõ ſeja demaſiadamente obliqua mas ſendo o angulo do vertice de 50 gráos, os outros dous formados por cada hum dos ramais, e o lado exterior ſeraõ de 65 gráos cada hum, e para naõ ſahir das regras da boa fortificaçaõ naõ poderemos ter mais que 5 gráos de angulo deminuto, que naõ poderá nunca dar flancos de ſufficiente grandeza.

O noſſo Author na Figura 3. Eſtampa 11. aponta hum hornaveque para ſe poder cobrir com elle o angulo flanqueado, cujos flancos ſeriaõ de 14 braças e meia, grandeza ſufficiente; mas que nos poligonos até o octogono ſeriamos obrigados a deminuir alguma couſa dos flancos do baluarte da Praça, e que do meſmo octogono para cima ſeria neceſ-

neceſſario fortificar com a defença razante à Vaubana, para ter faces de 58 braças e meia ate 63 como na meima Figura, para que fiquem 31, até 36 braças de face para defender os ramais della obra ainda que a defença naõ comeſſe mais que a 27 braças do angulo flanqueado; e ſeria tambem neceſſario avançar bem a frente deſta obra para a campanna de todo o alcance do moſquete; porque quanto menor for a diſtancia, ſeraõ tanto mais agudos os ſeus angulos flanqueados, o que ſenaõ poderá remediar ſem deminuir a grandeza dos flancos dos meios baluartes.

Se eſte deſenho naõ he o melhor, que ſe poſſa fazer, para cobrir hum baluarte, ganhado o terreno, que lhe correſponde, por ſer a ſua defença muy obliqua, e a ſua frente, e flancos pequenos, ao menos poderá ſervir, quando naõ formos obrigados a ganhar hum terreno muy avançado, e quizermos poupar gaſtos: mas quando o terreno, que ſe quer ganhar naõ he muito avançado, e a Praça ſe deſenha de novo, ſerá melhor ver ſe ſe póde incluir no corpo da Praça, e naõ ſe receando a deſpeza, e ſendo neceſſario ganhar terreno mais diſtante, que o alcance das armas ſe poderá fazer huma obra coroa ſemelhante a que em ſeu lugar diremos, ou hum hornaveque ſemelhante ao da Figura 4. Eſtampa 11. flanqueado do corpo da Praça até a extremidade dos primeiros ramais, e em tudo o mais defendendo-ſe a ſy meſmo.

Naõ faltaõ exemplos de hornaveques flanqueados nos ramais, ou por hum flanco ſimples, como na Figura 11. Eſtampa 11, ou por hum baluarte inteiro, como na Figura 12. da meſma Eſtampa

tampa. O Cavaleiro de Ville dá o deſenho da primeira obra, e nem huma, nem outra preſtaõ para nada; porque o inimigo he cuberto no angulo deſte flanco, o que naõ ſuccederá no deſenho do noſſo Author, que faz os baluartes inteiros neſtas obras, em lugar de meios baluartes neſte deſenho o flanco do ramal he viſto de revez do flanco do baluarte da frente a que he oppoſto, e a parte do ramal, que naõ he defendida do corpo da Praça, ſe flanquea de dous bons flancos, e huma cortina; e nós praticaremos o meſmo nos hornaveques defronte das cortinas, quando lhe forem neceſſarios flancos nos ramais.

Os Authores mais antigos, que praticaraõ hornaveques diante das cortinas, fizeraõ na ſua conſtrucçaõ hum erro ainda mais concideravel, que aquelle de que fallamos no Capitulo III. a reſpeito dos revelins; porque formavaõ os ramais do prolongado dos flancos da Praça; e aſſim o foço dos ramais naõ podia tirar defença da Praça por hum eſpaço igual a ſua largura; porque hera neceſſario deſcontar-lhe 3 braças e meia da groſſura do parapeito, e eſtrada de rondas. Monſieur de Vauban remediou eſte defeito, como nos revelins, e o noſſo Author faz dar os ramais do hornaveque produſidos a 7 braças do angulo da eſpalda, e pratica huma eſpecie de orelhaõ na face do baluarte, como já diſſemos do revelim.

Se huma Praça ſe fizeſſe de novo, e algum dos ſeus lados neceſſitaſſe de hum hornaveque, ſeria conveniente que o tal lado ſe fizeſſe maior que o outro; e ainda os ſeus flancos ſe poderiaõ

fazer

fazer alguma couſa mais pequenos para dar maiores defenças ao hornaveque; porque a deminuiçaõ dos flancos faria a defença menos obliqua, e o lado cuberto de hum hornaveque naõ ficaria menos forte que os outros, ainda que os flancos da Praça foſſem alguma couſa menores.

A razaõ porque ſendo os flancos mais pequenos, he a defença do hornaveque menos obliqua, he porque tirando algumas braças dos flancos, ſe deminuem tambem alguns gráos do angulo do fogo, que he aquelle, que a linha da defença razante fórma com a cortina, e quanto mais eſte angulo he agudo, tanto mais ſe chega a reſto o angulo, que os ramais do hornaveque formaõ com as faces do baluarte, de que tiraõ a ſua defença; e por eſta razaõ em tal caſo naõ devemos cuidar em tirar fogo da cortina neſſe grande lado, porque tambem a linha da defença rezultaria mais comprida.

Pelas Figuras 5, e 6. da Eſtampa 11. ſe póde ver a differença, que ha de hum hornaveque delineado ſobre hum lado fortificado ao ordinario, a outro delineado ſobre hum lado maior; porque eſſe ultimo dà lugar a ſe formar hum hornaveque mais pequeno dentro do grande, e quaſi taõ bem deffendido, o que augmenta muito a força da Praça por aquelle lado.

Se ſe quizeſſe fazer a deſpeza de por hum revelim na tenalha do hornaveque, ſeria melhor empregar eſta deſpeza em hum bom revelim dentro do meſmo hornaveque; porque o inimigo póde naõ atacar o hornaveque pela frente, e vir buſcar hum dos ſeus ramaes, no qual caſo o revelim

lim interior he de muito melhor defença; porèm poderá tambem ſer neceſſario revelim por diante da cortina do hornaveque, quando com elle ſe haja de ganhar algum terreno mais avançado.

Os hornaveques dobres, como o da Figura 6. Eſtampa 11. naõ ganhaõ tanto terreno para a campanha, como os que ſaõ flanqueados nos ramais; mas fóra diſſo, e naõ havendo reſpeito à deſpeza, ſaõ muito melhores; porque cuſtaõ dobrado aos inimigos, que os atacaõ pelas frentes, e os ramais de huns, e outros devem ſer convergentes, ou (como dizem) a *cauda de andorinha*, para que naõ ſeja pequena a frente do ſegundo. Devem ſer maiores os lados da Praça, que houverem de ſer cubertos de ſemelhantes obras; porque em lados curtos teriaõ muy pouca defença.

O comprimento dos flancos dos hornaveques ſe deve aproximar quanto for poſſivel dos da Praça: o Cavalleiro de Ville fez hum erro concideravel, dizendo que 5 braças, e 4 palmos baſtavaõ para comprimento de flanco de hum hornaveque, e com eſte comprimento vem a dar metade da cortina de flanco ſegundo, e ſeria ſem comparaçaõ melhor augmentar o flanco primario, e fazer menos caſo do fogo da cortina, que ſó he bom quando o flanco primario tem toda a ſufficiente grandeza. Os flancos naõ poderáõ ſer retirados ſe as faces do hornaveque naõ tiverem ao menos 27 braças de comprido, e ſe ſe naõ reparar na deſpeza, ſerá melhor que a frente do hornaveque ſeja taõ ampla como a da Praça, e os flancos de

20 braças, e os ſeus angulos flanqueados ao menos de 60 gráos.

Se os hornaveques levarem revelins na frente, devem ſer como os da Praça, procurando-lhe huma bataria baixa, e orelhoens nas faces dos meios baluartes, como diſſemos dos revelins da Praça; mas naõ devendo levar revelim, deminuiremos o comprimento das faces do hornaveque, para lhe augmentar os flancos.

Em todos os hornaveques quer o noſſo Author que haja hum grande revelim dentro, delineado como ſe foſſe revelim da Praça, que naõ houveſſe de ſer cuberto de outra obra, e tem razaõ; porque he a melhor cortadura, que ſe poſſa imaginar para aquella obra; e quando a eſte revelim ſe lhe naõ abra logo foço, ſe lhe poderá abrir na occaſiaõ, vendo que o inimigo pelo hornaveque ataca a Praça.

CAPITULO VI.

Das obras coroas.

AS obras coroas raras vezes ſe praticaõ, naõ por naõ ſerem muito boas, muito robuſtas, e de muito boa defença; mas em razaõ da grande deſpeza: e o Cavalleiro de Ville lhe naõ dá deſenho no ſeu methodo; porém huma obra coroa ſe póde ventajozamente applicar a cobrir hum baluarte, ou duas cortinas contiguas, quando em cada huma dellas foſſe neceſſario hum hornaveque; e para eſſe effeito as prefere o noſſo Author aos hornaveques flanqueados nos ramais, prin-

principalmente devendo eſtas obras occupar algum poſto mais diſtante da Praça que o alcance das armas.

Os ramais de huma obra-coroa devem tomar a ſua defença das faces do baluarte a 11 até 13 braças do angulo flanqueado, e ſe devem fortificar com hum baluarte, e dous meios, dando às demigolas, e flancos ao menos 19 braças, como moſtra a Figura 5. Eſtampa 12.

Naõ hé o noſſo Author de parecer, que ſe uſe de huma obra-coroa defronte de huma ſó cortina; porque ganharia pouco mais terreno do que hum hornaveque com ſeu revelim diante da cortina, e eſte cuſtaria muito menos, e naõ ſeria menos forte do que a obra-coroa.

O melhor uſo que ſe póde dar às obras coroas (ainda que naõ foy praticado dos antigos) hé de a fazer cobrir duas cortinas contiguas, que neceſſitaõ cada huma do ſeu hornaveque. Para iſſo hé neceſſario, que os lados da obra coroa formem o meſmo angulo do poligono da Praça, e que ſe fortifiquem ambos da meſma ſorte.

Dous hornaveques em lugar deſta obra poderiaõ tal vez eſtender-ſe mais, ou para à direita, ou para à eſquerda: mas a obra coroa tem vantagem, que bem recompença eſſe defeito, ſe por tal o quizeſſem reputar; porque já ſe poupa o foço de dous ramais, ſeus reveſtimentos, e contraeſcarpa; e o baluarte inteiro da coroa, e os ſeus dous meios baluartes ſaõ mais abertos, que os dos hornaveques, e hé eſta obra muito mais bem defendida; porque as ſuas faces tiraõ fogo das cortinas com flancos ſufficientes, e a força dos

ſeus ramais ſe póde augmentar, dando-lhe 10, ou 11 braças de fogo da cortina da Praça, deixando as contra-eſcarpas dos ſeus foços com a meſma diſpoſiçaõ que teriaõ ſe os ſeus ramais foſſem deffendidos da face do baluarte da Praça. Para defender os ramais, ſe praticaraõ os orelhoens do mo do que diſſemos no Capitulo dos hornaveques.

CAPITULO VII.

Dos reparos, parapeitos, e foços das obras exteriores.

OS reparos, e parapeitos das obras exteriores devem ſer feitos com as meſmas medidas, que os da Praça, e naõ teve razaõ o Cavalleiro de Ville para naõ dar mais, que 18 braças aos parapeitos das ſuas obras exteriores bem podia eſte Author deminuir a largura dos reparos, e alegar que poucas vezes ſervem para a groça Artelharia; mas naõ póde dar razaõ equivalente para authorizar a diminuiçaõ da groſſura dos parapeitos; porque eſtes devem ſer ſempre ſufficientemente groſſos para reſiſtir a Artelharia; e naõ he menos neceſſario cobrir os Soldados que deffendem as obras exteriores, do que os que deffendem o corpo da Praça.

A altura do reparo das obras exteriores deve ſer pouco maior, que a metade do reparo da Praça, a fim que eſta ſeja ſempre dominante; mas ſe deve atender a que fique ſufficientemente levantado, para que os flancos das obras exteriores naõ

naõ paſſem muito abaixo do livel da Campanha.

Os foços das obras exteriores devem ſer largos 10, ou 12 braças ao menos, e para poupar gaſtos; porque naõ havendo reſpeito à deſpeza, ſe devem fazer taõ larges como os da Praça. He neceſſario advirtir que a contra-eſcarpa da frente dos hornaveques naõ cubra parte da defença dos flancos dos meios baluartes, como ſucederà ſendo os foços eſtreitos, naõ ſe ſervindo do ſegundo modo de deſenhar os foços, como já diſſemos.

Pódem ſer menos profundos eſtes foços que os da Praça, com condiçaõ, que naõ ſejaõ ſeparados pela eſtrada cuberta, ou pela explanada, como os de alguns deſenhos mal entendidos, ſemelhantes aos da Figura 11. Eſtampa 11. e qualquer que foſſe o intento dos Authores daquelles deſenhos, nunca póde authorizar os defeitos de ſemelhante ſeparaçaõ; porque o pé da explanada naõ ſendo flanqueado, ſerviria de travez ao inimigo para ſe cobrir do fogo da Praça, e atacar o mineiro, ſem recear damno dos defençores.

Quando os foços das obras exteriores ſaõ menos profundos, que os da Praça, a ſua extremidade da parte do foço principal deve deſcer para elle em declive, para naõ impedir a communicaçaõ aos deffençores quando lhes he neceſſario paſſar de hum foço para o outro: eſte erro tem algumas das noſſas Praças fronteiras.

Pelo que reſpeita às eſtradas cubertas, parapeitos das meſmas, e explanadas, ſe devem fazer da meſma ſorte, e com as meſmas medidas nas obras exteriores, que no corpo da Praça

LIVRO IV.

DA DELINEAC,AM DO CORPO DA PRAÇA, E OBRAS exteriores.

QUASI todos os Authores que eſcreveraõ da fortificaçaõ, procuraraõ poupar o trabalho, que poderiaõ ter os Engenheiros, que ſeguiſſem os ſeus methodos nos caculos enfadonhos, e laborioſos, que naõ poderiaõ evitar, quando quizeſſem ſaber ao juſto a grandeza das partes da fortificaçaõ; para cujo fim alguns deraõ taboadas, por meio das quaes ſe conhece o comprimento das linhas, que ſervem à delineaçaõ de todos os poligonos, dando ao lado exterior, ou interior hum certo numero de braças: outros para facilitarem mais a pratica dos ſeus methodos, proporcionaraõ geralmente todas as partes do poligono fortificavel ao comprimento do ſeu lado.

Eſte ſegundo modo he indigno de hum Engenheiro, e ſe naõ deve imitar; porque alguns Militares enfarinhados de ſemelhantes methodos (que offerecem huma grande facilidade) julgaõ mal da bondade, e força de huma Praça, quando lhe naõ achaõ aquellas proporçoens, ſem examinar ſe os flancos ſaõ ſuficientes, ſe as demigolas ſaõ amplas, e ſe tem capacidade para huma boa cortadura, para o que baſta proporcionar ſómente as demigolas aos lados dos poligonos.

Os Authores, que calcularaõ taboadas, trabalharaõ com maior conhecimento, mas naõ deraõ huma facilidade geral; porque os que os ſeguem, devem calcular de novo, todas as vezes que o lado propoſto for maior, ou menor, que o da taboada: o que ſe lhe póde approvar, he que para delinearem por taboadas, eſtaõ obrigados a ſervir ſe de hum petipé bem ajuſtado, que os obriga a aprender trabalhando, para ſaberem que hum bom flanco deve ter tantas braças.

Eſta utilidade, que o noſſo Author obſervou nos methodos, que ſe naõ pódem praticar ſem petipé, o fez confirmar na rezoluçaõ, que já tinha tomado de naõ proporcionar todas as partes da ſua fortificaçaõ ao lado do poligono; porque os que o fazem, ſe ſogeitaõ a muitos erros, e confuzoens, e por naõ faltarem a certas proporçõeſ, deſprezaõ ventagens de conſideraçaõ; e he muito melhor, e mais proveitoſo, que aos Engenheiros lhe cuſte huma pouca de applicaçaõ, do que cometerem erros, ou deixarem de ſe aproveitar das ventagens,

Eſta he a razaõ porque o noſſo Author da hum me-

methodo para a delineaçaõ das Fraças, e obras exteriores, tal que procurando todas as vantagens, facilmente ſe póde executar ſobre o papel ſem calculo, e ſem mudar de pratica, ſe póde applicar ao terreno.

CAPITULO I.

Da delineaçaõ da grande fortificaçaõ.

DO QUADRADO.

NA grande fortificaçaõ daremos ao lado AA 117 braças: (Eſtampa 12. Figura 1.) às demigolas AB 22 braças e meia; e o compaço aberto do comprimento da diagonal BCB; dos dous lados contiguos (de que ſe tem tirado a cada hum as demigolas de 22 braças, e meia) deſcrevesemos dous arcos de circulo para a parte do angulo, ſervindo-nos alternativamente dos pontos B, B como de centros, e do ponto D, em que os arcos ſe cortaõ, lançaremos as linhas da defença aos meſmos pontos B, B, que ſerviraõ de centro; e para formar os flancos, levantaremos dos meſmos pontos as linhas BE perpendiculares as linhas da defença, e ſerá feita a delineaçaõ.

DO PENTAGONO.

DAremos ao lado AA 126 braças: (Eſtampa 12. Figura 2.) às demigolas AB a quinta parte do lado, a ſaber, 25 braças, e 2 palmos: do extremo B das demigolas ſe levante a perpendicu-

lar BC de 21 braça, e 6 palmos, e ſobre a cortina ſe tomem 2 braças, e 7 palmos de B para D, e ſe lance o flanco CD, que fará angulo obtuſo com a cortina, e logo ſe lancem as faces dos pontos E, E a 10 braças, e 8 palmos diſtante do flanco oppoſto pelos pontos C, C, que formaraõ o angulo flanqueado agudo.

DO EXAGONO.

DAremos ao lado AA 135 braças, (Eſtampa 12. Figura 3.) às demigolas AB 25 braças, e 2 palmos : à perpendicular, que ſerve a fórmar o flanco a ſexta parte do lado, a ſaber, 22 braças e meia, e de inclinaçaõ ao flanco 2 braças, e 7 palmos : do ponto E diſtante do flanco oppoſto 12 braças, e 6 palmos, metade da demigola, lançaremos as linhas da defença, com as quaes ficaraõ formadas as faces.

DO EPTAGONO.

DAremos ao lado AA 135 braças (Eſtampa 12. Figura 4.) às demigolas a quinta parte do lado, a ſaber, 27 braças, à linha perpendicular, que ſerve a fórmar o flanco a ſexta parte do lado, a ſaber, 22 braças e meia, e daremos de inclinaçaõ aos flancos 2 braças, e 7 palmos : lançaremos a tranſverſal CC, e do ſeu meio ſe levante a perpendicular EF igual à ſua metade EC, e o ponto F notará o apice do angulo flanqueado recto, lançando as linhas da defença do ponto F pelos pontos C, e ficaraõ formadas as faces CF, e feita a delineaçaõ.

Em

Em todos os mais poligonos do Eptagono para cima uſaremos eſta meſma delineaçaõ até a linha recta incluſivé, porque ainda os baluartes em linha recta ſe delinearaõ como os do Eptagono: e ſó ſe deve obſervar o que diſſemos fallando das demigolas, a ſaber, que he neceſſario augmentalas em todos os poligonos do octogono incluſive para cima, dando-lhe àlem da quinta parte do lado, palmo e meio mais por cada gráo, que o angulo do poligono tiver de 135 gràos para cima.

Para que eſta advertencia fique clara, ſupponhamos, por exemplo, que queremos fortificar hum Decagono, cujo angulo da circunferencia he de 144 gráos; e aſſim tem 9 gráos mais que 135, pelos quaes, àlem da quinta parte do lado, que ſuppomos de 135 braças, cuja quinta parte he 27 braças, lhe accreſcentaremos mais 13 palmos, e meio, e ſerá a demigola ao todo 28 braças, e 3 palmos e meio.

Querendo o Principe fazer huma Praça de novo, ou alargar qualquer Praça antiga, ſem haver reſpeito às ſuas muralhas, e ſem reparar na deſpeza, he certo, que a grande fortificaçaõ deve preferir à mediana, e pequena; porque encerra maior area, tira mais fogo dos flancos, e da cortina, e por conſequencia deve cauſar maior dano aos que a quizerem atacar mas devendo-ſe poupar o que for poſſivel, ſem faltar à defença, nos ſerviremos da fortificaçaõ mediana, que cuſta muito menos que a grande fortificaçaõ, e que he capaz de outra tanta Artelharia; mas naõ comprehende tanto terreno, nem tira tanto fogo da cortina.

CA-

CAPITULO II.

Da delineação da fortificação mediana.

DO QUADRADO.

DAremos ao lado AA do quadrado 108 braças; (Eſtampa 12. Figura 5.) às demigolas AB a ſexta parte do lado, a ſaber 18 braças, e tudo o mais como na grande fortificaçaõ.

DO PENTAGONO.

DAremos ao lado AA do pentagono (Eſtampa 12. Figura 6.) 117 braças, às demigolas AB 22 braças e meia; à perpendicular, que ſerve a formar o flanco, como BC, 21 braças, e 6 palmos; de inclinaçaõ ao flanco 27 palmos; e tiraremos as faces do ponto D a 9 braças diſtante do angulo do flanco, e cortina oppoſto.

DO EXAGONO.

DAremos ao lado AA do Exagono 117 braças; (Eſtamp. 12. Figur. 7.) às demigolas AB a quinta parte do lado, a ſaber, 23 braças, e 4 palmos; à perpendicular CB 21 braças, e 6 palmos: daremos de inclinaçaõ aos flancos as meſmas 2 braças, e 7 palmos, e lançaremos as faces do ponto D a 11 braças e 7 palmos, que he metade da demigola.

DO

DO EPTAGONO.

DAremos ao lado AA do Eptagono 117 braças: (Eſtampa 12. Figura 8.) às demigolas A B a quinta parte do lado, a ſaber, 23 braças, e 4 palmos; à perpendicular BC 21 braças e 6 palmos, e ao fogo da cortina BD 13 braças e meia.

A todos os poligonos do Eptagono para cima daremos o meſmo lado de 117 braças, e às demigolas a quinta parte; à perpendicular 21 braças, e 6 palmos, e tudo o mais como no Eptagono da grande fortificaçaõ, e o angulo flanqueado recto, deſcrito ſobre a tranſverſal, como moſtra a Eſtampa 12. Figura 9.

CAPITULO III.

Da delineaçaõ da pequena fortificação:

DO QUADRADO.

DAremos ao lado AA do quadrado 99 braças; (Eſtampa 12. Figura 10.) às demigolas AB 18 braças: tudo o mais ſe fará como na grande fortificaçaõ.

DO PENTAGONO.

DAremos ao lado AA 99 braças: (Eſtampa 12. Figura 11.) às demigolas a quinta parte do lado, a ſaber, 19 braças, e 8 palmos; à perpendicular 21 braças, e 6 palmos; de inclinaçaõ aos flancos 27 palmos, e a defença razante.

Naõ

Naõ damos a delineaçaõ das mais figuras: ſe com tudo alguem ſe quizeſſe ſervir da pequena fortificaçaõ para os mais poligonos do pentagono para ſima o deve procurar naõ dar aos flancos menos de 21 braças, e 6 palmos, e do Eptagono para cima deve começar a augmentar as demigolas, naõ tanto a reſpeito das cortaduras, como porque as fices lhe ſahiriaõ muy curtas para bem defender as obras exteriores, e o Eneagono ſeria a primeira figura em que o angulo flanqueado ſè começaſſe a fazer recto; e o noſſo Author he de parecer, que na fortificaçaõ regular ſe naõ uſe de ſemelhantes poligonos.

CAPITULO IV.

Do orelhão, e do prolongado da linha da defença.

DO ORELHAM.

SObre a linha do flanco tomaremos 6 braças de C até D, (Eſtampa 12. Figura 12.) e ſobre a face do baluarte oppoſto da ponta do angulo flanqueado atè a letra E tomaremos 3 braças e meia no quadrado, 2 braças e meia no pentagono, e 2 braças em todos os mais poligonos, e logo lançaremos huma linha do ponto E pelo ponto D produſida para dentro do baluarte, que formará o revez do orelhaõ, cujo comprimento ſe determinará com a delineaçaõ do flanco alto, e ſobre eſta meſma linha do revez do orelhaõ tomaremos 9 palmos de D para F.

Para

Para acabar a delineaçaõ do orelhaõ, fingiremos huma linha do ponto F ao ponto C do angulo da eſpalda, (Eſtampa 12. Figura 13.) e do meio deſta linha lançaremos huma perpendicular indifinita de Q para O, e do angulo da eſpalda C outra perpendicular à face do baluarte; e do ponto O dà intercecçaõ deſtas duas perpendiculares faremos centro para deſcrever a redondeza do orelhaõ.

Note-ſe, que chamamos primeira linha do flanco à linha inclinada ſobre a cortina, e naõ à perpendicular, que ſervio para a fórmar. tambem ſe deve notar, que o noſſo Author lança a linha do revez da face do baluarte a certa diſtancia do angulo flanqueado, maior nos poligonos em que os angulos flanqueados ſaõ mais agudos; porque deſta ſorte fica mais bem dirigido o revez do orelhaõ, do que no methodo de Monſieur de Vauban; o que foy bem imaginado, pois que por eſte modo ficaõ as peças dos flancos mais bem cubertas das baterias da contra-eſcarpa.

DO PROLONGADO DA LINHA da defença.

NOs quadrados, e na maior parte dos poligonos da pequena fortificaçaõ ſe produfirá a linha da defença como na Figura 12. Eſtampa 12. a ſaber, produzindo a linha da defença razante.

Mas nos poligonos da grande, e da mediana ſe tirará huma linha do angulo da eſpalda oppoſto

ſto I ao ponto K, que he o da perpendicular, que ſervio a fórmar a primeira linha do flanco, como na Figura 12. Eſtampa 12. e eſta he a linha, q. e dizemos tem lugar de prolongado da linha da defença.

CAPITULO V.

Da Praça baixa, flanco retirado, e falça-braga.

DA PRAÇA BAIXA.

NO quadrado da grande fortificaçaõ tomaremos 9 palmos ſobre o revez do orelhaõ para dentro do baluarte, como em A, (Eſtampa 12. Figura 14.) e outros 9 palmos ſobre o prolongado da linha da defença, como em B, o lançaremos o flanco em linha recta do ponto A ao ponto B.

Nos quadrados da fortificaçaõ mediana, e pequena naõ devemos entrar com o flanco baixo para dentro do baluarte, como moſtra a meſma Figura 14. no flanco oppoſto.

No pentagono da grande fortificaçaõ, e em todos os poligonos da mediana, e pequena tomaremos os 9 palmos ſobre o revez do orelhaõ para dentro do baluarte como em G, (Eſtampa 12. Figura 12.) e lançaremos o flanco baixo do ponto G ao ponto H, que he o ponto da primeira linha do flanco.

Em todos os poligonos da grande fortificaçaõ de mais de finco lados, tomaremos os 9 palmos ſobre

ſobre o revez do orelhaõ, como em G, (Eſtampa 12. Figura 15.) e com o compaço aberto da abertura G H, ſe deſcreveraõ dous arcos para a parte do foço, ſervindo de centros os meſmos pontos G, H, e o ponto N da intercecçaõ ſerá o centro para deſcrever o flanco curvo, ou praça-baixa.

Note-ſe, que o ponto H he o da primeira linha do flanco, e naõ o da perpendicular, que ſervio para o formar.

DO FLANCO ALTO.

NAS figuras em que diſſemos, que o flanco baixo deve ſer em linha recta, tomaremos 7 braças, e 2 palmos ſobre o revez do orelhaõ para dentro do baluarte, como de G para L, e tomaremos outras 7 braças, e 2 palmos ſobre o prolongo da linha da defença, como de H em M (Eſtampa 12. Figura 12. e 14) ou ſobre a linha que eſtá em lugar do prolongado, e o compaço aberto da diſtancia L M, e dos meſmos pontos L, M como centros deſcrevemos dous arcos para a parte do foço, que ſe cruzaraõ no ponto P, e deſte ponto como centro com a diſtancia L P, ou M P deſcreveremos o flanco alto, e eſſe flanco ſe produſirá 11, ou 12 braças para dentro da linha da defença, ou da linha, que tem lugar do ſeu prolongado.

Nos polygonos cujo flanco baixo he curvo, do ponto N, (Eſtampa 12. Figura 15.) que ſervio de centro para deſcrever o flanco baixo, lançaremos huma linha por qualquer ponto deſſe flanco, ſobre a qual linha deſſe ponto para diante ro-

mare-

maremos 9 braças até O, que fica dentro do baluarte, e do centro N com a diſtancia NO deſcreveremos o flanco, que ſe terminará por huma parte do revez do orelhaõ, e pela outra da linha que tem lugar do prolongado da linha da defença.

Para prolongar o flanco alto, abriremos o compaſſo da diſtancia do ponto P, (Eſtampa 12. Figura 15.) em que o flanco alto ſe termina no revez do orelhaõ, ao ponto Q em que ſe termina no prolongado da linha da defença, ou (mais breve) com a diſtancia da corda do meſmo flanco; e deſſes pontos como centros deſcreveremos dous arcos para a parte do foço, e nos ſerviremos do ponto R da ſua interſſeçaõ para deſcrever o prolongado do flanco alto 11, ou 12 braças. Se a praça naõ houver de ter obras exteriores, o prolongado do flanco ſe póde deſcrever com o meſmo centro de que foy deſcrito o flanco, como ſe vé na Figura 12.

DA FALCA-BRAGA.

PAra delinear a falça-braga, ou cortina baixa, devemos fazer diferença dos poligonos, e naquelles cujos baluartes tem cortadura em tenalha, tomaremos 6 braças, e 3 palmos ſobre a perpendicular, que ſervio a fórmar o flanco deſde a cortina alta até S, e lançaremos a cortina baixa de S a S, como na Eſtampa 13. Figura 1.

Nos baluartes cuja cortadura naõ he em tenalha, mas feita por hum baluarte dobre, como nos quadrados, e em todos os poligonos da pequena

quena fortificaçaõ, o primeiro deſenho de cortina ficará ſervindo de cortina alta para dentro da praça por huma linha parallela, e com a meſma diſtancia de 6 braças e 3 palmos.

CAPITULO IV.

Do cofre, reparos, parapeitos, e canhoneiras.

DO COFRE.

A Delineaçaõ do cofre ſe faz lançando huma linha do angulo do revez de hum orelhaõ ao outro, como de N, até N Eſtampa 13. Figura 1.

Na fortificaçaõ effectiva daremos as medidas, e fórmas com que ſe deve fazer.

DOS REPARAS.

OS reparos ſe deſenhaõ por linhas parallelas às faces dos baluartes, e às cortinas, e devem ſer largos 7 braças e 2 palmos aos reparos dos flancos baixos, daremos 6 braças e 3 palmos aos reparos dos flancos altos daremos 8 braças; e 7 braças ao ſeu prolongado: quando o baluarte for dobre, naõ daremos mais que 5 braças e meia de largura ao reparo de cada flanco, e 6 braças e 3 palmos ao reparo das faces.

DOS PARAPEITOS.

DEſenharêmos os parapeitos paralleles às partes da fortificaçaõ, e lhe daremos 3 braças nos flancos, 2 braças, e 7 palmos nas faces, e nas cortinas. Devem os prolongar o parapeito da cortina alta como em A Eſtampa 13. Figura 1.

DAS CANHONEIRAS.

AS canhoneiras nos flancos retirados ſe fazem com concideraçaõ aos comprimentos: ſendo os flancos maiores pódem levar maior numero de canhoneiras; e aſſim hum flanco de 22 braças e meia poderá ter 15 braças de flanco retirado, e ſe poderá dividir em ſinco partes iguaes por linhas parallelas ao revez do orelhaõ, como nota CD, (Eſtampa 12. Figura 13.) e ſobre o flanco ſe tomem de cada parte da linha 4 palmos e meio, como ECE, e pela parte interior do parapeito ſe tomará metade deſtas diſtancias, como FDF, e logo tiraremos os maiores lados, ou raſgamentos da canhoneira dos pontos E, E para D, e os pequenos dos pontos F, F, parallelos aos grandes, que lhe ficaõ oppoſtos.

Quanto ao numero das canhoneiras de que hum flanco he capaz naõ determinamos agora couſa alguma, e as 15 braças, que diſſe aſſima foy ſó para exemplo da delineaçaõ; porque dividindo o flanco em ſinco partes, poderiaõ ficar os merlões fracos, em cujos termos o dividiriamos ſómente em quatro partes. Na fortificaçaõ effectiva, e pratica

ca daremos o modo de ſe fazerem as canhoneiras nas Praças, e em toda a ſorte de baterias.

CAPITULO VII.

Da cortadura do baluarte, do foço, da eſtrada cuberta, e da explanada.

DA CORTADURA ANTECIPADA.

NOs quadrados, e em todos os poligonos da pequena fortificaçaõ ſe formará a cortadura por hum travez de terra largo 3 braças e meia parallelo ao reparo das faces, e diſtante dellas 14 braças e meia ao menos da ſua muralha, e terminado pelo flanco alto: Vejaõ-ſe na Eſtampa 9. as Figuras 6, e 7.

Em todas as mais figuras da grande, e mediana fortificaçaõ tomaremos 7 braças, e 2 palmos ſobre as faces dos baluartes, do angulo da eſpalda B, até C, (Eſtampa 13. Figura 1.) e lançaremos huma linha do ponto C de huma das faces ao ponto C da outra face do meſmo baluarte, e do meio deſta linha D, ſe lance huma perpendicular para o centro da Praça, e ſe notem nella 16 braças, e 2 palmos na grande fortificaçaõ, e na mediana 14 braças, e 4 palmos, e tirem-ſe as linhas dos pontos C, C, ſobre as faces ao extremo das perpendiculares, e eſſas linhas ſeraõ as faces da cortadura. Os flancos ſe formataõ pelos reparos dos flancos altos, e tiraremos a cortina de F em F, que ſaõ os pontos em que ſe incontraõ eſſes flancos com o prolongado das linhas, que notaõ as faces da cortadura.

DO FOÇO.

NO livro precedente apontamos dous differentes methodos de abrir os foços das praças, e agora daremos a ſua delineaçaõ. Para o primeiro modo de foço he neceſſario que a linha da contra-eſcarpa ſe faça parallela a huma linha lançada do angulo flanqueado de hum baluarte G, ao angulo do flanco, e cortina do baluarte opposto H. (Eſtampa 13. Figura 1.) Eſſa linha a que a contra-eſcarpa deve ſer parallela, he a linha da defença fixante, ou a razante aonde naõ ha fogo da cortina a largura que deve haver entre eſta linha, e a contra-eſcarpa ſaõ 14 braças, ou por maior termo, ſe lhe poderá dar o comprimento do flanco retirado.

Para o ſegundo deſenho do foço lançaremos linhas do angulo flanqueado G (Eſtampa 13. Figura 1.) de hum baluarte, ao angulo da eſpalda do baluarte oppoſto B, ou ao menos à extremidade do orelhaõ N, e acabaremos de deſenhar o foço por linhas parallelas as faces diſtantes 14 braças; e eſtas linhas ſe prolongaraõ até encontrar as primeiras.

A redondeza da eſtrada incuberta defronte do angulo flanqueado, ſe fará produzindo ambas as faces do meſmo baluarte atè tocar na contra-eſcarpa, e tomando na abertura do compaſſo as 14 braças da largura do foço, do angulo flanqueado como centro, e de ponto a ponto dos notados na contra-eſcarpa, ſe deſcreverá hum arco de circulo para linha da contra-eſcarpa, e redondeza do foço.

DA

DA ESTRADA CUBERTA, e explanada.

NA noſſa delineaçaõ fareinos a eſtrada cuberta parallela à linha da contra-eſcarpa, em largura de 5 braças, e para formar os angulos ſalientes, de ponto em que as linhas da eſtrada cuberta do foço da Praça fazem angulo com as da eſtrada cuberta do foço do revelim, ou qualquer outra obra exterior; ou tambem naõ havendo obras exteriores, do angulo reintrante da eſtrada cuberta tomaremos ſobre eſſas linhas 9 braças de cada parte do angulo, como OFO, (Eſtampa 13. Figura 1.) e com a abertura de 11 braças, dos pontos O, O, como centros, deſcreveremos dous arcos para a campanha, para lançar as faces do angulo ſaliente do ponto de intercecçaõ Q, aos pontos O, O.

O pequeno travez, que ſepara o angulo ſaliente do reſto da eſtrada cuberta, ſe delineará lançando dos pontos O, O, R, R perpendiculares à contra-eſcarpa, e daremos ao ſeu parapeito 2 braças e 7 palmos, e faremos entrar eſte travez 6 palmos para dentro da linha do parapeito da eſtrada cuberta, ou principio da explanada, para deixar entre o travez, e eſſa linha 4 palmos e meio de caminho: fazendoſe-lhe foço, lhe daremos 2 braças e meia de largo, e huma braça de profundo; porém achamos que he deſneceſſario.

As explanadas ſe devem delinear parallelas a eſtrada cuberta, e a ſeus angulos ſalientes, e largas 15 ou 16 braças: ſe ſe quizeſſe fazer ſe-

gundo da explanada ſe delinearia parallela à primeira com outra tanta largura.

CAPITULO VIII.

Da delineaçaõ dos revelins, contra-guardas, e dos revelins em tenalha, e coroa, ou fórma de hornaveque.

DO REVELIM SIMPLES.

PAra delinear o revelim ſimples, tomaremos 7 braças ſobre as faces dos baluartes, do angulo da eſpalda B até A, (Eſt. 11. Fig. 1.) e lançaremos huma linha do ponto A de hum baluarte ao ponto A do baluarte oppoſto, e a dividiremos em 8 partes iguaes, e com a abertura de 7 partes dos pontos A, A, como centros deſcreveremos dous arcos para a campanha, e do ponto C da ſua intercecçaõ aos meſmos pontos A, lançaremos linhas que formaõ as faces do revelim, e as linhas da contra-eſcarpa formaraõ as ſuas demigolas.

Para fórmar o pequeno revelim dentro deſte que fica delineado, tomaremos 9 braças ſobre a cortina baixa de huma, e outra parte do ponto D onde ella corta a primeira linha do flanco até o ponto E, e com a abertura da diſtancia E E, que he o comprimento da cortina menos 18 braças, faremos dos pontos E, E, como centros huma ſeccaõ F, e deſte ponto F aos pontos E, E, lançaremos linhas, que formaráõ o pequeno revelim.

Nos

Nos poligonos da pequena fortificaçaõ tomaremos fómente 4 braças e meia ſobre a cortina baixa para determinar as faces do pequeno revelim.

DAS CONTRAGUARDAS, ou meias-luas.

EM todas as figuras menos os quadrados (tambem ſe pódem exceptuar os pentagonos) ſe o foço da Praça foy delineado pelo primeiro modo, as contra-guardas ſe deliniaraõ parallelas à contra-eſcarpa, e largas 14 braças, e lhe fórmaremos huma eſpecie de flanco pelo prolongo do foço do revelim como G H. (Eſtampa 11. Figura 1.) Sobre eſſe flanco tomaremos 3 braças, e 2 palmos da contra-eſcarpa da Praça G, até I, e o comprimento de I H ſe applicará ſobre o comprimento da face da contra-guarda de H, em L, e logo ſe lançaraõ os flancos do ponto L ao ponto I.

Para fórmar o orelhaõ tomaremos 5 braças e meia ſobre eſſe ultimo flanco do angulo da eſpalda L, até M, e lançando huma linha do ponto N a 2 braças, e 7 palmos do angulo flanqueado do revelim ao ponto M, por ella ſe fórmará o revez deſte orelhaõ, ſobre o qual tomaremos 3 braças, e 6 palmos em O, e deſte ponto O lançaremos ao ponto I o flanco retirado.

Se o foço da Praça for delineado pelo ſegundo modo, o imaginaremos delineado pelo primeiro, e deſſa contra-eſcarpa ſuppoſta nos ſerviremos para fazer tudo o mais como fica dito, excepto

nas figuras da pequena fortificaçaõ em que naõ daremos mais que 9 braças de largo às contra-guardas.

Na pequena fortificaçaõ daremos 9 braças ſómente de largura as contra-guardas.

Nos quadrados, (e tambem ſe quizermos nos pentagonos) depois de formado o foço do revelim, tomaremos 12 braças e 6 palmos ſobre a contra-eſcarpa doponto em que elta toca a da Praça, como de P até Q, e logo tiraremos huma perpendicular ſobre a contra-eſcarpa da Praça a 14 braças e meia do ſeu angulo ſaliente em R., e ſobre elta perpendicular tomaremos 7 braças, e 2 palmos em S, e lançaremos as faces da contra-guarda de S até Q.

O flanco, e orelhaõ ſe delinearaõ como nas precedentes.

DOS REVELINS EM TENALHA.

O Mais ordinario modo do delinear os revelins em tenalha, he delinear primeiro o revelim com o angulo flanqueado recto, e ſeu foço, e depois ſe lhe produzem as faces, e para lá do foço ſe tomaõ ſobre ellas de 23 até 27 braças, como de A até B (Eſtampa 11. Figura 9.) e tomando 8, ou 9 braças ſobre a contra-eſcarpa da Praça do ponto C onde ella pega com a do revelim até D, ſe lançaõ os ramais de B a D : o foço he parallelo à frente, e aos ramais da tenalha porém ſeria melhor fazello na frente por huma linha que partiſſe da ponta do angulo flanqueada tenalha, e foſſe ao meio da face do outro oppoſto

poſto, para que o meio deſta face poſſa deſcobrir, e flanquear a que lhe he oppoſta.

DOS REVELINS EM FORMA de hornaveques.

DElinearemos primeiro o revelim como fica dito no principio deſte Capitulo, e pela ponta do ſeu angulo flanqueado lançaremos huma linha parallela à cortina da Praça, e de cada parte do angulo, ſobre eſſa linha, tomaremos a quarta parte do comprimento da cortina da Praça, por exemplo, na grande fortificaçaõ em que a cortina he de 81 braças, tomaremos 20 braças e 2 palmos e meio, como em A, A, (Eſtampa 11. Figura 2) e dos pontos A, A, levantaremos as perpendiculares AB de 20 braças cada huma, e dos pontos C, C a 3 braças e 6 palmos dos pontos A, A, lançaremos as faces dos meios baluartes pelos extremos B, B, das perpendiculares, e daremos de 27 até 31 braças e meia de comprimento às faces, de B em D, e lançaremos os lados ou ramais do ponto D ao ponto G das faces do baluarte da Praça, adonde vaõ dar as faces do revelim produzidas, e lançaremos os flancos de B, por C, até a contra-eſcarpa do foço do revelim.

A delineaçaõ do orelhaõ, e flanco retirado deſtas concervas que fórmaõ a tenalha, deve ſer a meſma, que a do orelhaõ, e flanco retirado da grande fortificaçaõ. A ponta, ou angulo E, ſe deve cortar tomando 3 braças e 6 palmos ſobre as linhas que o formaõ, que laõ a contra-eſcarpa do revelim e o ramal, lançando huma linha de hum ponto a outro.

Se

Se ſe quizer fazer hum revelim na frente deſta tenalha tomaremos 18 palmos ſobre as faces dos meios baluartes, deſde o angulo da eſpalda B, até F, e com a abertura de F a F deſcreveremos dous arcos dos centros F, ou (o que val o meſmo) deſcreveremos ſobre huma linha de F a F hum triangulo equilateral; ou tambem ſe poderá delinear do modo que diſſemos na delineaçaõ dos revelins diante das cortinas da Praça.

CAPITULO IX.

Do hornaveque na ponta do angulo flanqueado.

PAra delinear hum hornaveque, que cubra a ponta do angulo flanqueado de hum baluarte, produziremos a linha capital do baluarte de 77 braças e meia até 81 de A até B: (Eſtampa 11. Figura 3.) Do ponto B lançaremos para huma, e outra parte perpendiculares de 23 braças e meia de B para C, e dos pontos C, C, ſe lancem as perpendiculares aos pontos D, D, de 14 braças, e 5 palmos, e logo lançaremos as faces dos meios baluartes de 23 até 27 braças dos pontos C, C, como de D, em E, e com qualquer abertura do compaço de E como centro deſcreveremos hum arco, ſobre o qual applicaremos a abertura do compaço deſde o ponto onde o arco toca a face até F, e os lados ſe lançaraõ de E por F.

CAPITULO X.

Do hornaveque flanqueado nos ramais para cobrir huma cortina.

SE ſe houver de fazer hum hornaveque flanqueado nos ramais diante da cortina: do meio della lanvantaremos huma perpendicular para a campanha de 270 braças, ou mais, ſegundo a maior, ou menor diſtancia do tetreno, que ſe quer occupar: como do meio da cortina A, ate B (Eſtampa 13. Figura 2.) do ponto B lançaremos de huma, e outra parte as perpendiculares BC de 45, de 50, de 55, até 58 braças, e das extremidades deſtas perpendiculares lançaremos outras para a Praça com o comprimento das duas perpendiculares juntas na ſó linha CBC, e dos extremos deſtas duas perpendiculares lançaremos huma linha, e ficará formado hum quadrado igual ao quadrado, ou da mediana, ou da grande fortificaçaõ, ſobre o qual formaremos os baluartes como fica dito dos quadrapos das tres fortificaçoens. Naõ ſe fortifica o lado que olha para a Praça, e os ramais ſe lançaõ, ou dos flancos-E, a 7 braças do angulo da eſpalda da Praça, ou da extremidade das faces F, ao meſmo ponto da face do baluarte da Praça. Tambem podemos (ſendo neceſſario) prolongar as faces EF, até que a linha da defença ſeja de 135 braças.

Se ſe quizer pòr eſta obra na ponta de hum baluarte, produziremos a capital de 144, ou 145 braças, ou mais, e formaremos hum quadrado

como

como na delineaçaõ acima; mas em lugar de tirar as faces F (Eſtampa 11. Figura 4.) do pé do flanco oppoſto as tiraremos do meio, ou dos dous terços da cortina O, e tiraremos os ramais do meio, ou da extremidade das faces H, ao ponto I, a 11 braças diſtante do angulo flanqueado da Praça.

Se naõ for neceſſario dar huma grande frente ao hornaveque flanqueado nos ramais, poderemos imitar o deſenho da Figura 3. Eſtampa 13.

CAPITULO XI.

Da obra corna ſimples diante de huma cortina.

PAra delinear huma obra corna, ou hornaveque diante de huma cortina, produziremos o lado da Praça 9 braças de cada parte, como de A até B, e ſobre os extremos B, (Eſtampa 11. Figura 5.) levantaremos as perpendiculares BD, e do ponto C, que he a 7 braças do angulo da eſpalda, ſobre a face, tomaremos até o ponto D 135 braças de C até D, e com a abertura de 45 braças na grande fortificaçaõ, 40 braças e meia na mediana, e de 36 na pequena, dos pontos D como centros, deſcreveremos ſobre os ramais dous arcos, que os cortaraõ no ponto E, e de E até F tomaremos o meſmo ſemidiamerro, e pelo ponto F tiraremos as linhas da defença da frente, nas quaes a diſtancia EF ſeraõ iguaes as faces. Para os flancos tomaremos neſtas linhas do ponto G, donde ſe cortaõ, atè o ponto H, o meſmo comprimento

primento das faces menos 3 braças e meia, e pelos pontos H, H, fica determinada a cortina.

Se naõ for neceſſario alargar muito a frente deſta obra, por aſſim o pedir o terreno, poderemos imitar a pequena obra flanqueada nos ramais da Figura 3. Eſtampa 13., naõ lhe dando mais comprimento que o que ſe julgar neceſſario, eſcuzando-ſe os flancos dos lados, ou ramais.

CAPITULO XII.

Da obra coroa na ponta de hum baluarte.

PAra delinear huma obra coroa na ponta de hum baluarte, produziremos a capital do angulo flanqueado A, atè B (Eſtampa 13. Figura 4.) de 137 braças, e do ſeu extremo ſe levantem perpendiculares indefiniras de huma, e outra parte, e deſſe meſmo ponto B, como centro com qualquer abertura do compaſſo, deſcreveremos para a parte da Praça hum ſemicirculo, do qual ambas as perpendiculares ſejaõ o diametro. Dividiremos pelo meio os quartos de circulo entre eſſas perpendiculares e a capital produzida, e do ponto B ſe lancem linhas ao ponto C meio dos quadrantes, que formaõ hum angulo recto, e logo tomaremos 18 braças ſobre eſſas linhas de huma, e outra parte de B atè D, e dos pontos D, D, ſe levantem duas perpendiculares de 19 atè 22 braças, de D até E com a inclinaçaõ de 27 palmos, e dos pontos E, E, com a diſtancia E, E ſe fará huma ſecçaõ para a campanha no ponto F, e do ponto F da intercecçaõ aos pontos

tos E E ſe lancem linhas até encontrar aquellas, que reprezentaraõ os lados della obra, os quaes ſe encontraõ no ponto G, e dos ponros G para os pontos H ſe lancem linhas iguaes a D E, e com a meſma inclinaçaõ ſobre a cortina; e dos pontos D, D, pelos pontos H ſe lancem linhas de 40 braças, de H em I, que formaraõ as faces dos meios baluartes finalmente dos pontos I ſe lançaraõ os ramais aos pontos L, L, ſobre as faces do baluarte da Praça de 11, até 14 braças do angulo flanqueado A.

CAPITULO XIII.

Da obra coroa para cobrir duas cortinas.

PAra delinear huma obra coroa, que haja de cobrir duas cortinas, que neceſſitaſſem de dous hornaveques, produziremos a capital do baluarte, que fica entre as duas cortinas de 122 até 126 braças para a campanha, como de A até B, (Eſtampa 3. Figura 5.) e dos pontos B ſe lancem os lados da obra parallelos aos da Praça, ou de ſorte, que formem hum angulo igual ao que formaõ os lados da Praça, e as demigolas flancos, e fogo da cortina tambem o meſmo que os da Praça, e fazendo as faces dos meios baluartes iguaes às faces do baluarte, que fica no meio, como até D, e lançaremos os ramais do ponto D ao ponto E, a 7 braças do angulo da eſpalda ſobre as faces do baluarte da Praça,

CA-

CAPITULO XIV.

Das baterias retiradas nas faces dos baluartes para deffender as obras exteriores.

PAra delinear as baterias retiradas nas faces dos baluartes, que defendem obras exteriores, tomaremos 11 braças do ponto em que cameça a defença em C, até *S*, e do ponto T, a 3 braças e 6 palmos do angulo flanquea do K do revelim, (Eſtampa 13. Figura 1.) ou ponta de qualquer obra exterior, tiraremos huma linha pelo ponto *S*, e ſobre ella tomaremos 6 braças e 3 palmos para dentro do baluatte, de *S* até *v*, e outro tanto ſobre a face produzida da obra exterior, como de C até, *x*, e de *x* até *v* ſe tire o flanco *v x*.

Se for huma obra corna, ou coroa poderemos fazer a defença menos obliqua, fazendo C*x* alguma couſa mais curta que *S v*, que he como revez do orelhaõ: ſe a linha *S v* formar angulo com a face muito obtuſo, naõ ſerá neceſſario cortar eſſe angulo para o fazer redondo; mas naõ ſendo bem obtuſo lhe formaremos a redondeza, tomando 18 palmos ſobre a linha *S v*, de *S* até 2, e 4 braças e meia ſobre a face do baluarte, de *S* até 5, e com a abertura do compaço, da diſtancia de 2 até 5, deſcreveremos dous arcos, dos centros 2, e 5, para dentro do baluarte, e o ponto *Z* da ſua interſecçaõ ſerá centro para deſcrever a redondeza deſſe orelhaõ, com a meſma abertura de 2 a 5.

C A-

CAPITULO XV.

Dos reparos, parapeitos, foços, eſtrada cuberta, e explanada.

DElinearemos os reparos, e parapeitos das obras exteriores, com as meſmas medidas dos reparos, e parapeitos da Praça principal; e ao reparo das baterias retiradas nas faces para defença das obras exteriores, naõ daremos maior groçura, que a de 4 braças e meia.

Se fizer-mos os foços das obras exteriores taõ largos, como os da Praça, iſſo ſerá o melhor; porém querendo poupar, lhe poderemos dar fómente 11, ou 12 braças. Quando houver contra-guardas, o angulo reintrante do foço do revelim deve ſer cortado por huma linha, que do angulo flanqueado do revelim vá dar à extremidade do parapeito do flanco da contra-guarda; (veja-ſe nas Eſtampas 11., e 13. a Figura 1.) porque de outra ſorte eſſe angulo incubriria huma parte da defença, que o flanco da contra-guarda dá à face do revelim. Note-ſe tambem, que ſe o foço na frente dos hornaveques naõ for taõ largo como o da Praça, ſe delineará pelo ſegundo methodo, como ſe vé na frente da Figura 2. Eſtampa. 13.

As medidas da eſtrada cuberta, e explanada das obras exteriores, devem ſer as meſmas, que as da Praça.

CA-

CAPITULO XVI.

Dos Perfis.

TEmos dado a delineaçaõ, aſſim do corpo da Praça, como das obras exteriores; e para concluir eſte livro, falta dar a delincaçaõ dos perfis de toda a ſorte de obras.

O perfil ſe póde conſiderar como huma linha imaginaria do reparo, foço, ou outra qualquer parte da fortificaçaõ, na qual ſe notaõ as larguras, e alturas; e naſce eſta linha de ſe conſiderar a obra cortada por hum plano perpendicular ao horizonte, que neſſe caſo gera huma ſuperfice occulta, que reprezenta as larguras, e alturas, excepto os comprimentos das obras. O perfil dà hum perfeito conhecimento das obras, e ſó por meio delle ſe póde orſar o quanto eſtas póderaõ cuſtar.

Nas obras da fortificaçaó ao que mais ſe attende, (em ordem à boa defença) he às ſuas alturas, como logo explicaremos por partes.

PERFIL DAS CORTINAS.

A Cortina alta terá 18 palmos de alto por cima do livel da campanha ſe for feita de boa terra poderá eſcuzar o ſer reveſtida: o ſeu parapeito ſerá alto 9 palmos para o interior da Praça, 3 palmos de inclinaçaõ para a parte do foço, e palmo e meio de eſcarpa interior, e duas banquetas: a primeira, e mais levantada larga 4 palmos, e alta palmo e meio: a ſegunda, e mais

baixa larga, e alta palmo e meio.

A cortina baixa deve ficar na altura do livel da campanha, e deve ſer reveſtida de muralha: o ſeu parapeito he ſemelhante ao da cortina alta, excepto a inclinaçaõ para o foço, que deve ſó ſer de palmo e meio: o parapeito do cofre he de 6 palmos levantado ſobre o plano do foço, e ſe profunda de 8 palmos, com palmo e meio de eſcarpa interior, e tres banquetas altas, e largas de palmo e meio, excepto a mais alta, que deve ter 3 palmos de largo: eſta profundidade do cofre ſe fórma por huma eſpecie de explanada, que começa a 5, ou 6 braças diſtante do parapeito do meſmo cofre, e ſe termina a 14 palmos afaſtado da primeira banqueta: veja-ſe o perfil das cortinas na Eſtampa 14.

DOS FLANCOS.

OS flancos altos devem ter 27 palmos de altura ſobre o livel da campanha: o ſeu parapeito groſſo 3 braças, e alto 9 palmos para o interior da Praça, e nara a parte do foço ſe lhe dá a inclinaçaõ neceſſaria, para que em todo o caſo deſcubraõ o pé do meio da cortina, e naõ leva mais que huma banqueta: o muro de que eſſe flanco he reveſtido he ſuſtentado por tres arcadas, que poupaõ muita alvenaria; mas eſſes arcos naõ devem ſer mais altos que o terrapleno da praça-baixa: veja-ſe o perfil dos flancos, e revez do orelhaõ na Eſtampa 14.

O flanco baixo tem 9 palmos de altura por ſima do livel da campanha, e o ſeu parapeito ſemelhan-

melhante ao da cortina baixa, e huma ſó banquéta, e he cortado a 9 palmos, perto do prolongo da linha da deſença, para dar huma paſſagem para a cortina baixa, por huma rampa em comprimento de 3 braças e 9 palmos de altura, e vay a morrer à praça baixa, como ſe vé no ſeu prefil Eſtampa 14. O foço entre o flanco alto, e o flanco baixo he profundo 18 palmos, e a parte deſte foço ao pé do prolongo da linha da defença ſe naõ profunda a plumo, mas formando huma eſpecie de rampa, ou ladeira.

O muro do reveſtimento do flanco baixo acaba entrando 9 palmos para dentro da cortina baixa, e o talud interior, ou eſcarpa do reparo deſſes flancos deve ſer muy pouco inclinado.

As cortinas das cortaduras dos baluartes, ſendo a terra capaz, eſcuſaõ ſer reveſtidas: a cortina mais interior à Praça he mais alta, que a outra 12 até 14 palmos, e a mais baixa deve ſér ao livel do reſto da cortadura: ao pé da cortina baixa da cortadura, e angulo do flanco, e cortina, haverá huma rampa em comprimento de 5 braças e meia, larga 9 palmos, e 15 palmos mais funda do que o plano vaſio do baluarte, e he feita eſſa rampa da parte do flanco para ir a huma galeria, que paſſa por baixo deſſas cortinas, cuja abobeda tem ſó 7 palmos e meio de alto, e a ſahida he oppoſta às cortinas, e fica inteiramente cuberta.

O prolongado da linha da defença tem a meſma altura, que o flanco alto junto a elle, e vay ganhando a trainel a altura da cortina alta, entrando por ella 18 palmos, por hum angulo de 120 gráos, que lhe dá tanta força, como ſe a cortina

foſſe reveſtida o ſeu muro he ſubſtentado por huma abobeda, da meſma ſorte que o muro do flanco alto, que naõ deve exceder a altura do plano do foço da praça-baixa.

O prolongado do flanco alto tambem eſcuza ſer reveſtido, ſendo a terra capaz de ſe ſuſtentar ſem reveſtimento.

DAS FACES.

AS faces ſaõ reveſtidas, e altas ſobre o livel da campanha 27 palmos, e o ſeu parapeito como o da cortina alta, e o talud do ſeu reparo ſemelhante ao dos flancos: veja-ſe o perfil das faces na Eſtampa 14; porque por elle ſe conhece tambem a conſtrucçaõ das contra-minas praticadas nos alicerces, que moſtra a Figura 10. da Eſtampa 9.

DAS BATERIAS RETIRADAS nas faces dos baluartes.

A Bateria alta das faces naõ deve ſer reveſtida, ou quando o ſeja, deve ſer de formigaõ, ou ao menos de tejolo: tambem naõ deve ſer reveſtido o lado deſta bateria da parte do angulo da eſpalda onde começa a defença da obra exterior. O parapeito deſta bateria deve ſer ſemelhante ao da cortina alta com duas banquetas: a bateria baixa he ao livel da campanha; e o muro das faces ſe ſuppoem cortado neſta parte em toda a ſua groçura: o terrepleno deſta bateria he dividido em duas abobedas, que tem 9 palmos de

de groſſo, e ſuſtentados por huns pés direitos em arco, para poupar a alvenaria o parapeito deſta bateria he ſemelhante ao da cortina baixa, naõ tendo porém mais que huma banqueta; e ſe entra no ſeu terrapleno por huma galeria larga, e alta 9 palmos, que vay ſahir no revez da eſpecie de orelhaõ deſta Praça-baixa; e o revez do ſeu orelhaõ deve ſer reveſtido.

DO REVEZ DO ORELHAÕ.

O Muro do reveſtimento do orelhaõ naõ deve ter eſcarpa deſde o flanco baixo até o alto do reparo, e ſe ſuſtenta por huma arcada, cujo pé direito da banda do foço deve ir a 18 palmos do terrapleno do flanco baixo, e o arco deſta abobeda deve ſer mais levantado 7 palmos e meio, que o terrapleno, para dar mais liberdade à primeira peça, e tambem para a cobrir: Veja-ſe o revez do orelhaõ na Eſtampa 14.

Aquelle avanço ou anteparo de alvenaria, que cobre a porta falça deve ter 11, ou 12 palmos de altura ſobre o plano do foço, e ſe vay unir ao muro do orelhaõ por huma grande eſcarpa, e da parte da porta falça he a plumo.

A porta falça he larga 9 palmos, e alta 12, e 5 palmos mais baixa, que o plano do foço.

DO FOÇO.

O Foço póde ſer profundo 25 palmos por baixo do livel da campanha; e a eſtrada coberta ao livel da campanha, ou mais baixa 2,

ou 3 palmos da parte do foço tem a explanada a meſma eſcarpa, e banquetas, que o parapeito do ſlanco alto; mas entre a banqueta, e o parapeito deve ficar hum vaſio de tres quartos de palmo, para meter a eſtacada em tempo de citio, como ſe nota no perfil das faces. Eſtampa 14.

DAS OBRAS EXTERIORES.

OS reparos das obras exteriores devem ſer de 9, 13, ou 18 palmos por cima do livel da campanha: o ſeu parapeito ſemelhante ao das faces do baluarte da Praça, e a ſua eſçarpa interior bem inclinada: ſe quizerem contra-minar as obras exteriores ſe fará o meſmo, que fica dito das Praças.

Se ao pequeno revelim, que ſerve de cortadura ao grande, ſe abrir foço, a ſua profundidade ſe regulará pela deſpeza, que ſe quer fazer, e o meſmo dos foços de todas as obras exteriores: os que quizerem poupar lhe daraõ ſómente 18 palmos de altura.

A explanada, e eſtrada cuberta das obras exteriores ſe fazem como as do corpo da Praça.

A groſſura das muralhas, que reveſte a fortificaçaõ dependem da altura da terra, que deve ſuſtentar, e a ſua eſcarpa póde ſer a ſexta parte da ſua altura, ou tambem a quinta parte, que he o mais ordinario neſte Reino.

As muralhas ſaõ reforçadas por contra fortes de 4, até 5 palmos de groſſo, 15 ou 18 de comprido taõ altos como a muralha, e 2 braças diſtantes huns dos outros.

Se

Se os contra-fortes naõ foſſem uteis, mais do que para ſuſtentar as terras diz o noſſo Author, que os poderiamos bem eſcuzar, e em ſeu lugar engroſſar mais as muralhas; porém naõ he eſte ſó o uſo dos contra-fortes, como alguns entendem; porque ſervem tambem para ligar as terras dos reparos, e para as ter firmes cepois da muralha cahida; e impedem que as baterias inimigas naõ façaõ tanto damno nos terraplenos, quanto faziaõ ſe naõ houveſſe contra-fortes.

LIVRO V

DA

FORTIFICAÇAÕ

IRREGULAR.

ATE' aqui temos tratado da Fortificaçaõ regular, e de ſuas obras exteriores: agora paſſaremos a tratar da fortificaçaõ irregular, que he a que entre os Engenheiros tem maior uſo; porque rara vez ſuccede fazer-ſe huma Praça de novo em terreno livre, e deſembaraçado; e o mais ordinario he fortificar hum recinto de muros antigos, a maior parte fabricados em terrenos irregulares; e aſſim podemos dizer que a fortificaçaõ regular ſerve ſómente de norma, e guia para a irregular ſe aproximar a ella quanto for poſſivel.

Quan-

Quando o comprimento, e a diſpoſiçaõ dos lados da fortificaçaõ naõ ſaõ determinados pelo Principe, que póde querer que os Engenheiros ſe ſirvaõ dos antigos muros, ou quando eſtes ſe naõ achaõ obrigados por hum terreno embaraçado, para haver de fortificar algum poſto indiſpenſavelmente; livres os Engenheiros deſtes embaraços, poderaõ formar à roda do recinto huma figura quaſi regular, em cujos termos naõ tem neceſſidade de novas regras; porque ſendo os lados proximamente iguaes aos da grande fortificaçaõ, ou da mediana, alguns gráos de mais, ou de menos nos angulos, lhe naõ deve impedir o formar hum poligono regular, a que for mais proximo o angulo formado por eſſes lados, como em ſeu lugar diremos.

Mas ſe o Engenheiro ſe acha obrigado a fortificar lados, ou angulos incapazes de receber huma fortificaçaõ regular, ſe poderá valer dos preceitos, que daremos neſte livro, com os quaes naõ pertendemos dar remedio a todos os inconvenientes, que o podem embaraçar; mas ſim à aquelles, que mais ordinariamente ſe pódem offerecer, entre os quaes aponta o noſſo Author muitos, que os outros Authores naõ trataraõ com toda a exacçaõ; e a maior, mais geral, e melhor regra he o bom juizo prudencial do Engenheiro.

CA-

CAPITULO I.

Das Maximas da fortificaçaõ irregular.

MAXIMA I.

QUe o angulo flanqueado ſenaõ admita menor de 60 gráos, nem maior que recto, ſalvo a linha da defença obrigar a lhe dar mais alguns gráos de recto para cima.

II.

QUe a linha da defença naõ exceda 125 braças Póde-ſe admitir alguma couſa mais comprida, quando for grande o ſogo da cortina; mas iſto deve ſer com neceſſidade inevitavel, ſem a qual naõ devemos ſahir das regras, e no caſo de ſer mais comprida, ſe deve fazer ſempre diante deſſa tenalha alguma boa obra exterior, que repare o defeito.

III.

QUe quanto for poſſivel as golas dos baluartes ſejaõ amplas, para dar lugar a ſe fazerem boas cortaduras, ou ao menos para ſe poderem fazer as quatro baterias de flancos altos, e baixos, ſeparadas por hum foço; e que as demi-golas, ao menos da parte em que haja de haver obra exterior, ſejaõ amplas; porque neceſſita de ſer alli maior a face: e a razaõ he, porque a grandeza das faces, depende em parte da grandeza

das

das demigolas. Ainda que a excesſiva grandezã das golas seja prejudicial; porque deminue o fogo, que as faces pódem tirar da cortina, com tudo ha casos em que se naõ deve attender a esſe inconveniente, como diremos no Capitulo seguinte.

I V.

QUe as faces, que houverem de defender alguma obra exterior tenhaõ baſtante comprimento, e ao menos 36 braças porém naõ devendo defender obra exterior, o seu comprimento he indiferente.

V.

QUe as cortinas naõ sejaõ nunca demaſiadamente pequenas, e podendo ser, se lhe naõ dará menos de 45, até 55 braças; e em nenhum caso se devem admitir cortinas com angulo ſaliente, nem ainda com angulo reintrante, ſalvo obrigar a preciza neceſſidade.

V I.

QUe os flancos sejaõ compridos 24, 22, ou 20 braças, e naõ podendo ser lhe daremos ao menos 18, ou 16, e tambem 14, ou 12 braças; mas lerá melhor mudar de deſenho, ainda que se augmente a deſpeza, do que fazer baluartes taõ mal flanqueados, com flancos de 20 braças para baixo, ſalvo a diſpoſiçaõ do terreno, forte

por

por natureza, puder ſuprir o defeito. Naõ havendo inconveniente, e querendo o Principe fazer a deſpeza, ſe poderáõ fazer os flancos de 30 braças de comprido, que he flanco capaciſſimo para toda a boa, e vigoroſa deffença; e deſte termo para diente ſenaõ devem reputar melhores, pela exceſſiva largura de foço a que obrigaõ. A inclinaçaõ dos flancos ſobre a cortina deve ſer a meſma, que na fortificaçaõ regular.

VII.

QUe os flancos altos, e baixos ſe façaõ, ou como na grande, ou como na mediana fortificaçaõ regular; ſegundo a grandeza das demigolas.

VIII.

QUe os orelhoens tenhaõ ſempre 6 braças de groſſo ſem differença da fortificaçaõ regular; e o ſeu revez com as meſmas circunſtancias.

IX.

QUe ſe naõ tire fogo da cortina, ſe os flancos naõ forem maiores de 22 braças, obſervando-ſe as duas maximas primeiras.

Que

X.

QUe ſempre do lado mais forte ſe ajude o mais fraco, iſto he, que ſe hum lado ſe acha mais bem flanqueado, que o outro lado proximo, ſe deminua a força do primeiro pata augmentar a do ſegundo, ou aproximando, ou retirando os flancos.

X I.

QUe ſempre ſe façaõ duas cortinas, alta, e baixa, e hum cofre; mas que a cortina baixa ſe naõ avance para o foço, ſe naõ nos baluartes, que pódem ter cortadura em tenalha; porque nos outros a cortina verdadeira ſerá a cortina-baixa, e a alta ſe fará para dentro da Praça.

X I I.

QUe o angulo reintrante da contra-eſcarpa deixe deſcobrir ao flanco toda a face, que deve defender.

X I I I.

QUe ſempre ſe faça a frente da tenalha a maior, que for poſſivel dentro dos termos de regular, com condiçaõ, que eſſa grande frente ſeja mais forte, do que outra mais pequena no meſmo citio; porque neſſe caſo a menor deve preferir.

Que

XIV.

QUe as obras exteriores tirem a ſua defença das faces a 7, a 5, ou ao menos a 3 braças do angulo da eſpalda. He raro o caſo em que as obras exteriores tiraõ a ſua defença das cortinas, e com tudo ſe poderá praticar em certas occaſioens; mas naõ ſem perciza neceſſidade, ou ventagem conhecida para a melhor defença.

XV.

QUe ſe repare muito em que os angulos dos redentes, ou tenalhas ſimples ſaõ mortos, e ſe naõ devem admitir por nenhum caſo nas partes da fortificaçaõ, que põdem ſer attacadas por aproxes.

XVI.

QUe quanto for poſſivel na fortificaçaõ irregular ſe obſervem inviolavelmente as regras da regular; porque quanto mais eſta ſe aproximar da regular, tanto ſerá mais perfeita.

Ainda, que a maior parte deſtas maximas ſaõ em ſuſtancia as meſmas que as da fortificaçaõ regular, naõ he inutil a ſua repetiçaõ; porque aqui ſaõ revellidas de alguma circunſtancia particular.

CA-

CAPITULO II.

Dos accidentes, ou varios caſos da Fortificaçaõ irregular.

SE o Engenheiro receber ordem do Principe para fortificar huma Praça cercada de muros ao antigo, e que tenha por toda parte foço ſufeciente em largura, e profundidade, ou que facilmente ſe poderá alargar, e que a Praça ſe concidera brevemente atacada, e ſenaõ deve perder tempo para a por em defença; neſſe caſo ſerá melhor fazer-lhe àrroda revelins ſimples, ou com flancos, do que fazer-lhe baluartes; porque eſtes occupariaõ muita parte do foço já feito, que ſeria neceſſario encher, o que levaria muito tempo, em lugar que os revelins, como ficaõ para fóra do foço, naõ daõ tanto trabalho para mover as terras, que ſe achaõ firmes do livel da campanha até o fundo do foço: mas ſe o tempo dá lugar para ſe fazer huma fortificaçaõ àrroda dos muros antigos, e que para poupar a deſpeza queremos que ſirvaõ de cortinas, ou ſendo algum poſto ventajoſo, que queremos conſervar, conçultaremos os meios ſeguintes.

Se houver alguma eminencia de terra, como outeiro no recinto da Praça, devemos evitar, que fique entre dous baluartes, ſalvo quizermos profundar o foço da cottina ao livel do foço dos baluartes, o que cauſaria huma enorme deſpeza; e aſſim devemos procurar, que fique dentro do recinto honde poderá ſervir de cavaleiro, e he neçeſſario advirtir, que naõ ſe evitando, como a con-

contra-eſcarpa da cortina ficaria mais alta, poderia ſervir de paraſto contra os flancos: mas naõ ſendo poſſivel evitar-ſe, ſeria neceſſario levantar bem os flancos, e levantando tambem o plano do foço artificial diante dos baluartes, e tranſportando a terra da altura, que fica diante da cortina.

Se houverem alguns vales no recinto entre dous oiteiros, ou maiores alturas de terreno, ſerá percizo que o valle ſirva de cortina, e que os baluartes occupem com os ſeus angulos flanqueados as partes mais altas, e com as faces parte da deſcida, ou declividade do terreno, ficando os baluartes enterrados para a parte dos ſeus angulos flanqueados: ſe o terreno for deſcendo tambem para a outra parte oppoſta, o foço diante da cortina deve ſer artificial, tranſportando a terra dos oiteiros, cujo tranſporte ſe facilita com a deſcida, por ſer menos laboriozo o movimento dos carrinhos decima para baixo.

Iſto ſe entende ſendo o valle largo, e larga a diſtancia entre os dous oiteiros: porém ſe a diſtancia for curta, ficaraõ os flancos dos baluartes, aonde diziamos que haviaõ de ficar os angulos flanqueados, de ſorte que deſcubraõ o valle, e as faces, que houverem de defender.

Se no recinto antigo houverem alguns lanços de muralha de 45, até 54 braças de comprido, poderaõ ſervir de cortinas, e tambem ſendo immediatos poderáõ ſervir de golas, ſegundo a abertura do angulo, que eſſes lados formarem.

Se houverem tres lanços, ou lados pequenos, formando juntos hum angulo recto, ou proximo a

elle, e for percizo, e indiſpenſavel fortificar-ſe ſem mudança alguma, poderemos imitar o deſenho A, A, A, em que as perpendiculares, que ſerviraõ a formar os flancos do baluarte At, Eſt. 19. naõ tem mais, que 13 braças, e meia. O noſſo Author toma a inclinaçaõ dos flancos ſobre as faces, em lugar de a tomar ſobre as cortinas; porque por elle meio, neſte caſo, augmentou os flancos de alguns palmos; e conciderando tambem o pouco comprimento das demigolas, devemos uſar (como elle uſou) das Praças-baixas, que moſtra o caracter 2: o revez do orelhaõ tem 4 braças e meia, e o prolongado da linha da defença tem ſómente 27 palmos, e iſto em razaõ da eſtreiteza das demigollas: a face he produſida de 4 braças e meia, e o flanco da praça-baixa parallelo à primeira linha do flanco: o prolongado da face deve ſer baſtantemente alto, e groſſo, para que o flanco baixo naõ fique inſiado.

Note-ſe que quando hum flanco ſe acha oppoſto, e quaſi parallelo à face do ſeu baluarte, (como no baluarte A 3, o flanco AB) naõ falta capacidade para baterias retiradas, ſe o outro flanco do meſmo baluarte fica diſtante 20, ou ainda 19 braças.

No caſo de nos podermos alargar para a campanha, poderemos imitar o deſenho da pontuaçaõ V, V, ſervindo os lados pequenos de cortina.

Os lados de 55 braças, até 90, pódem ſervir de cortinas, como BB, ſuppondo que fazem angulo com outros lados maiores; porque naõ ſendo aſſim obſervaremos o que fica dito dos lados A, A.

Sendo

Sendo os lados de 90, até 135 braças, naõ temos neceſſidade de outras regras mais que as da fortificaçaõ regular, ſalvo o pouco, ou o muito comprimento de outros lados juntos a eſtes nos obrigarem a diminuir, ou a aumentar a grandeza das demigolas; e ſuccedendo aſſim, ſerá neceſſario igualar a força das duas faces do baluarte, de ſorte que tire tanto fogo da cortina huma, como outra, com condiçaõ, que eſta economia naõ faça a linha da defença mais comprida em huma das tenalhas, ou alguma das faces muito pequena para poder defender alguma obra exterior; mas eſte ultimo inconveniente ſó he attendivel havendo obra exterior. Eſt. 15

Sendo de 135 braças, até 180, e os angulos da circunferencia iguaes aos do Eptagono, ou ainda mais abertos, examinaremos ſe ſe podem tomar ſobre eſſe grande lado ambas as gollas de 55 braças cada huma, e fortificaremos, ſegundo as regras, fazendo a defença razante, como na tenalha CC, ou (ſe cahir melhor) poremos no meio deſſe lado hum baluarte chato, fazendo as demigolas dos angulos mais pequenas, que ao ordinario; mas o noſſo Author prefere hum bom revelim a eſſe baluarte; porque repararia melhor a fraqueza deſſa grande tenalha, e naõ cuſtaria mais, que o baluarte, dando muito mais que fazer ao inimigo, pelas boas cortaduras de que feria capaz, e poderia deter o inimigo muito mais tempo antes de chegar ao corpo da Praça, em lugar que o baluarte fim faria mais forte o corpo da Praça, mas os inimigos ſe acharião mais adiantados; porque o ganhariaõ no meſmo tem-

po, que ganhaſſem o revelim.

Se eſſes dous grandes lados formarem angulos maiores de 120 gráos, e ſe acharem juntos de outros lados grandes, podeſſe meter hum baluarte chato no meio, e devendo-ſe fazer nas cortinas dous revelins, ſerá melhor fazer huma ſó obra exterior, que tire a defença das faces dos dous baluartes; porque eſta obra ſeria capaz de duas cortaduras, e daria muito mais trabalho aos inimigos, do que qualquer dos revelins menores, que tiraſſe a defença por huma parte do baluarte angular, e pela outra do baluarte chato do meio; porque qualquer dos dous revelins naõ poderia ter (quando muito) mais, que huma cortadura.

Eſt. 15. Tendo os lados de comprido de 180, até 360 braças, naõ ſendo os angulos da circunferencia muito abertos, ou tambem até 400 braças, ſendo os angulos taõ abertos, como no Octogono, ſe poderá fazer hum ſó baluarte no meio, como no lado OO, ou dous mais pequenos, como moſtra a pontuaçaõ do meſmo lado.

Mas para rezolver qual das duas couſas ſerá melhor, devemos calcular o que cuſtariaõ os dous pequenos baluartes ſem revelins, e o que poderia cuſtar o grande com dous revelins ſobre as cortinas: ſe a differença naõ foſſe grande prefere o noſſo Author o grande baluarte, pela meſma razaõ, que preferimos a grande obra exterior às duas menores.

Naõ nos devemos admirar de que a golla de ſemelhante baluarte chegue até 110 braças, porque a grandeza exceſſiva de hum baluarte nada deminue da ſua força, e bondade, quando he bem flanqueado,

queado, e ao inimigo cuſtará muito mais vencer as cortaduras, que nelle ſe póden fazer, que lhe daraõ maior cuidado, do que a gente, que poderia perder para ganhar qualquer dos baluartes pequenos : fazendo-ſe os pequenos baluartes (como nelles ſenaõ póde fazer cortaduras) ſe delinearaõ, na fórma ſeguinte.

Darlhemos de golla 30, ou 32 braças, e levantaremos os ſeus flancos de 32 braças, e dellas tomaremos 20 braças, 6 para o orelhaõ, e 14 para o flanco retirado, que ſe delinearaõ, como na fortificaçaõ mediana, e o reſto, que ſaõ 10, ou 12 braças, ſerá hum vaſio, que ficará ſervindo de flanco baixo, e que dará lugar aos flancos altos dos baluartes oppoſtos para defender o muro, que divide os baluartes chatos do corpo da Praça, o qual muro fica por eſte meio ſervindo de cortadura.

Se os lados forem de huma mediocre grandeza, como de 130, ou 135 braças, e formarem angulo agudo entre 90, e 60 gráos, como O E D, tomaremos 22 braças e meia de cada parte do angulo para dimigolas, e levantaremos os flancos de 17, ou 19 braças, e das extremidades deſſes flancos com a abertura da diſtancia de hum a outro, faremos huma ſecçaõ, que darà a ponta do angulo flanqueado; neſſe ponto na diſtancia de 135 braças ſinalaremos hum ponto ſobre o lado para delle levantar o flanco, que deve defender eſte baluarte; e o meſmo ſe fará da outra parte ſobre o outro lado, e eſſes flancos teraõ o meſmo comprimento que os primeiros. Eſta pratica he melhor para os angulos de 75 gráos, até 90 gráos, do que para os Eſt. 151

de 75 atè 60, para os quaes daremos ao diante outra pratica.

Se os lados forem compridos, como de 180 braças, ou mais, as primeiras 55, e a tè 67 braças poderam ficar ſervindo de faces de hum revelim para dentro do qual ſe poderà formar huma tenalha, como a notada Q Q, cuja delineaçaõ he proxima à do Exagono: mas como entra para dentro do recinto, e ſeria neceſſario demolir algumas caſas, o que poderia fazer impraticavel eſte deſenho, em cujos termos poderiamos imitar o deſenho F F, cujos flancos entram para dentro do recinto, e cuſtaria menos ſe naõ foſſe neceſſario demolir algumas caſas. Se for abſolutamente impraticavel entrar para dentro, meteremos hum baluarte chato ſobre cada hum dos lados, e lhe faremos outro ſobre a ponta do angulo.

Eſt. 15.

Se os angulos agudos forem menores de 60 gráos de abertura, ſe lhe póde praticar huma obra ſemelhante à que moſtraõ os caracteres 3, 3, que ſe deve delinear, como huma obra corna, que cobre a ponta de hum baluarte: eſta obra ſe aproximará, ou affaſtará do angulo agudo, ſegundo o comprimento dos lados, que o formaõ; e ſendo hum mais comprido que o outro, ſe inclinará a frente para a parte do lado mais comprido; e a fim poderà eſcuſar nelle hum baluarte chato Se os lados deſta obra forem baſtantemente deſviados das muralhas antigas, que fórmaõ o angulo agudo, pódem-ſe deixar eſſes muros, que terraplenados por dentro poderaõ ſervir de cortadura, e o foço, que tiverem por fóra ſe deve intupir na parte occupada pelas batarias dos flancos.

O Ca-

O Cavalleiro de Ville, e outros muitos Authores concelhaõ de cortar em tenalha os angulos dos baluartes, que saõ agudos, para que naõ sejaõ taõ facilmente arruinados pelas baterias do inimigo; mas o remedio he peior que o dano, e o defeito, que nós reprovamos em huma tenalha simples, que he huma obra exterior, he menos sensivel, do que em hum baluarte do corpo da Praça, que he de mais alto perfil, que as obras exteriores; e assim semelhante remedio só póde ser util aos inimigos; porque o mineiro chegando a esse angulo fica cuberto.

Se no recinto que se quer fortificar houver algum angulo reintrante, que tenha de abertura pouco mais de 90 gráos, ou pouco menos de 60, formados por lados de 90, até 108 braças, esses lados se produsiraõ quanto for necessario, para delinear dous meios baluartes nos lados contiguos, e no angulo se fará huma especie de tenalha retirada, que na Estampa se nota com a letra R. Est. 15.

Esta tenalha retirada se delineará tomando 16 braças em cada lado do angulo, e lançando linhas dos angulos flanqueados dos meios baluartes aos pontos das 16 braças, ou linhas parallelas aos lados opposstos, sobre as quaes se tomaraõ 11 braças para dentro, e tomando outro tanto sobre o prolongado dos lados, tambem para dentro, tiraremos linhas aos pontos notados, das quaes huma será lugar de cortina, e as outras duas de flancos retirados, que flanqueaõ cada huma todo o lado, que lhe he opposto: praticaremos sómente hum cofre ao pé desta obra retirada,

porque as praças baixas deixariaõ ſempre hum angulo morto, e ainda o cofre naõ deve ſeguir a figura da tenalha, mas deve ſómente occupar a ſua frente: ſerá util abrir o foço por linhas tiradas dos angulos flanqueados dos meios baluartes a 36 braças do angulo reintrante, imitando os foços do ſegundo deſenho, para que eſſes lados poſſaõ tirar hum do outro 36 braças de fogo.

Se o angulo reintrante for muito agudo, ou de 60 gráos para baixo, a diſtancia do ſeu vaſio poderá ſervir de cortina, ou de golla, como moſtraõ os caracteres 55; porém ſe for muito abrto o angulo reintrante, e os lados naõ forem muito compridos, poderaõ ſervir de cortina em angulo reintrante, como moſtraõ as letras GG. Eſt. 15.

Se o angulo reintrante for formado de lados de 135, até 180 braças, o melhor partido he naõ fortificar eſſes angulos; mas fortificar huma linha lançada de hum de ſeus extremos ao outro com hum baluarte inteiro, ou dous meios baluartes, e hum chato, ſegundo o comprimento deſta linha.

Eſta fortificaçaõ he muito melhor, como denota o deſenho 7, 7; porque ſe cuſtar mais, dará maior capacidade à Praça: e os outros deſenhos ſó ſaõ proprios naquelles ſitios, em que nos naõ podemos alargar.

Se o angulo tiver de 135 gráos para cima, poderſe-ha fortificar em linha recta.

Nenhuma fortificaçaõ he peior, do que a dos redentes ordinarios, de que tem uſado a maior parte dos Authores, para defender algum citio, e principalmente as margens dos rios, ou citios

mui

mui eſcarpados as faces daquelles redentes ſeriaõ ordinariamente compridas de 45, até 55 braças, e os flancos de 9, ou 10 braças, e ao menos 5 braças do flanco, e outro tanto da face, naõ póde ſer viſto de parte alguma; e aſſim o mineiro inimigo naõ tem alli que recear, mais do que as granadas, as pedras, e os fogos artificiaes, e tudo póde facilmente evitar cuberto com huma manta, ou mantelete, e tanto mais facilmente que os defençores naõ ſabem precizamente aonde o mineiro eſtá, nem aonde cahem precizamente as pedras, e as granadas.

O remedio para eſte grande defeito aponta o noſſo Author, e he que os flancos ſe façaõ compridos 22 braças e meia, fazendo-lhe huma retirada, como moſtraõ as letras Y, Y, dando-lhe 14 braças de largura, e de fundo 11, cujos lados ſeraõ mais baixos que o reſto para melhor defenderem o lado, que ſerve de flanco retirado, e deſte modo naõ tem angulo morto: naõ ſe deve reparar na maior deſpeza deſte deſenho; porque fica mais que recompenſſada, dando às faces 135 braças de comprido, em lugar de lhe darem (como faziaõ) de 45, até 55 braças; porque naõ ha razaõ alguma, que obrigue a fazer eſtas faces mais curtas, que o alcance das armas, e hum deſtes redentes cubrirá tanto eſpaço, como 2, ou 3 dos outros ordinarios. E

Em lugar dos redentes naõ cuſtaria mais fazer nos dous extremos dous meios baluartes, e no meio hum, ou dous baluartes chatos com 30 braças de golla, e os flancos de 12, ou 13 braças, e apartados huns de outros 130 braças. Veja-ſe o deſenho P, P.

Eſtes

Eſtes baluartes, ainda que pequenos por ruins que ſejaõ, valem mais que os redentes, ainda tendo flancos retirados, e cuſtaõ menos que os redentes ordinarios, e defendem melhor hum rio; porque as ſuas cortinas compridas defendem igualmente para toda a parte; e melhor do que defendem as faces dos redentes, que ſaõ inclinadas.

CAPITULO III.

Do modo de fortificar huma Praça irregular, ſendo os angulos, e lados regulares.

HUm poligono póde ſer irregular, por ſerem os ſeus lados, e angulos deſiguaes, e com tudo a reſpeito da fortificaçaõ, chamaremos regulares a certos angulos, e certos lados.

Chamaremos angulos regulares os que forem rectos, ou obtuzos, e a todos os agudos chamaremos irregulares; porque naõ ſaõ capazes de receber huma fortificaçaõ regular.

Chamaremos lados regulares aos que naõ excedem 135 braças, que he o maior alcance das armas, ou que naõ ſaõ menores de 100 braças; e aſſim todos os lados, que tiverem de 100 braças, até 135 de comprido, chamaremos lados regulares, ou fortificaveis, e chamaremos lados irregulares aquelles, que excederem 135 braças, ou forem menores de 100 braças, ainda que até 90 braças ſe poderá admittir com neceſſidade.

A razaõ he, porque querendo-ſe fortificar hum

hum lado, que excede 135 braças, rezulta a linha da defença mais comprida, que o alcance das armas; e tendo o lado menos de 100, ou 90 braças, rezulta a linha da defença muy curta, e os baluartes muy proximos ſaõ mal flanqueados, pela dificuldade que ha de atirar de cima para baixo, e pelo pouco effeito que fazem os tiros mergulhantes; e pois que as armas alcançaõ vigoroſamente até 135 braças, he inutil fazer mais proximos os baluartes, ſendo neceſſario maior numero delles para hum meſmo recinto.

Hum poligono terminado de lados, e angulos deſiguaes, e porém regulares, aſſim os lados, como os angulos, pode-ſe fortificar pelos preceitos da fortificaçaõ regular, ainda que os baluartes fiquem irregulares, ou diformes; porque naõ poderá ter os flancos, e faces iguaes entre ſi.

As regras ſe devem applicar, de forte que a força ſe diſtribua por toda a parte, para ficar a Praça por toda a parte igualmente forte; porque ſendo aſſim, o inimigo naõ terá razaõ para atacar mais depreça hum lado do que outro: porém naõ nos deve dar grande cuidado a diſigualdade dos baluartes, que naõ faz a Praça menos forte, nem he eſſa deſigualdade ſencivel, ſenaõ ſobre o papel, e ſe naõ póde notar ſobre o terreno, aonde ſenaõ pódem ver de hum meſmo ponto de viſta todas as partes de huma Praça, para ſe conhecer eſſa diſigualde.

Determinados no terreno todos os lados, e angulos, e ſendo todos regulares, partiremos os angulos pelo meio por linhas rectas, e aonde cada duas proximas ſe encontrarem, ſe tomará por centro

centro de hum circulo circumſcripto, e os differentes lados daraõ differentes centros, e pelos angulos formados nos centros, e pelos da circunferencia ſe virá no conhecimento da delineaçaõ que lhe pertence, ſegundo eſſes angulos ſaõ mais proximos, por exemplo, do pentagono, ou do exagono, &c.

Com o hum flanco menor de 18 braças he de pouca defenç, devemos procurar, que naõ ſeja menor na fortificaçaõ irregular, ainda que por eſſe reſpeito fique o angulo flanqueado agudo, e ainda iſto ſe obſervará nos poligonos do eptagono para cima; porque ainda que eſtabelecemos, que o angulo flanqueado ſeja recto do eptagono para cima, nem ſempre ſe pódem ſeguir as regras em todo o rigor, nem devemos fazer miſterio da mais leve alteraçaõ; porque para bem fortificar, e ſer perfeito Engenheiro, baſta ſaber uſar bem da ſua razaõ na applicaçaõ das regras eſtabelecidas para a fortificaçaõ regular, e muitas vezes lhe he permetido appartar-ſe dellas em algumas occurrencias, pois he impoſſivel fortificar huma Praça irregular, como ſe foſſe regular.

CAPITULO IV.

Do modo de fortificar hum lado irregular.

SE ſuppozermos hum lado de 240 braças,) que he quaſi o dobro do alcance das armas (como os baluartes poſtos nos ſens extremos ficariaõ fora da defença, devemos delinear hum baluarte chato no meio, como diſſemos no Capitulo II. do lado

lado OO. Eſte baluarte chato póde ſer grande, ou mais pequeno, com condiçaõ, que os flancos ſejaõ capazes.

Alguns Authores, ſendo o lado, como de 160 braças, o fortificaõ com huma cortina retirada no meio da grande, imitando a ordem reforçada, que moſtra a Figura 1. Eſtampa 16. de que faremos no fim deſte livro; porém tenho por melhor o baluarte chato, e nem ſempre a Praça daria lugar para a cortina retirada, ſem que foſſe neceſſario demolir muitas caſas, ſe o lado foſſe lanço de muralha antiga.

Se ſe offerecer hum lado taõ comprido, que naõ baſte hum ſó baluarte chato, ſe poderáõ fazer dous, tres, ou mais debaixo das regras, e alcance das armas, na fórma, que fica dito no Capitulo II. e ſe elle lado for curvo offerecendo a parte concava para a campanha, ou forem tres, ou quatro lados em angulos reintrantes, ſe poderá bem fortificar com baluartes inteiros, ou meios baluartes nos extremos, e dous, tres, ou mais baluartes entre elles: deſta forte ſe acha fortificado o lado da Peninſola da Villa da Peniche, e he o lado, que pega com a terra firme.

Devemos conciderar na fortificaçaõ irregular cada lado de per ſi, e ſegundo o ſeu comprimento ſe deve fortificar, ou pela delineaçaõ da grande, ou da mediana, ou da pequena fortificaçaõ regular, e conforme aos angulos, que eſſes lados formaõ com os lados immediatos; porque eſtes obrigaõ muitas vezes a fortificar de outro modo, que o lado pede, e a determinaçaõ depende mais do bom juizo, e experiencia do Engenheiro, do que de hum grande diſcurſo.

CA-

CAPITULO V.

Do modo de fortificar hum angulo irregular.

PAra ſe poder conhecer facilmente o valor dos angulos na fortificaçaõ irregular, formados pelos lados da figura, que ſe intenta fortificar, devemos recorrer aos angulos das figuras regulares, para ſaber a quaes delles ſe aproximaõ mais os angulos da irregular.

	Gráos.	*Minutos.*
Se dividirmos 360 gráos por quatro, lados do Quadrado, teremos para angulo do centro	90	
Se dividirmos os meſmos 360 por finco, teremos para angulo do centro do Pentagono	72	
Se dividirmos por ſeis, teremos para angulo do centro do Exagono.	60	
Se dividirmos por ſete, teremos para angulo do centro do Eptagono	51	26
Se dividirmos por oito, teremos para angulo do centro do Octogono	45	
Se dividirmos por nove, teremos para angulo do centro do Eneagono.	40	
Se dividirmos por dez, teremos para angulo do centro do Decagono	36	
Se dividirmos por onze, teremos para angulo do centro do Undecagono	32	44
Se finalmente dividirmos por doze, teremos para angulo do centro do Duodecagono.	30	

Sabi-

Sabidos os angulos do centro das figuras regulares, ficaõ logo sabidos os angulos da circunferencia; porque os angulos do centro saõ o complemento dos angulos da circunferencia para 180 gráos; e assim os angulos da circunferencia serão.

	Gráos.	Minutos.
No Quadrado.	90	
No Pentagono.	108	
No Exagono.	120	
No Eptagono.	128	34
No Octogono.	135	
No Eneagono.	140	
No Decagono.	144	
No Undecagono.	147	16
No Duodecagono.	150	

Tendo nós na fortificaçaõ regular buscados os centros aos lados da figura, (como fica dito no Capitulo III.) facilmente conheceremos a capacidade dos angulos, que formaõ esses lados, e de que poligono regular saõ mais proximos.

Já fica dito, que os angulos irregulares saõ todos os agudos, mas há certos angulos mais irregulares huns, que outros.

Pódem dous lados de huma fortificaçaõ formar hum angulo agudo saliente, e ainda que he incapaz de se fortificar, com tudo se tiver de 60 gráos para cima, ou muy pouco menos de 60, póde á ficar servindo de revelim, ou de pequeno revelim; porém desse termo para baixo ainda será muito mais irregular; porque nem para coradura de revelim poderá ficar servindo, pela mui-

ta

ta fraqueza, que naõ poderá reſiſtir, nem dará capacidade.

Se houveſſe de ficar ſervindo hum tal revelim, ſeria neceſſario entrar para dentro da Praça, mas ſetia no caſo, que ſenaõ houveſſem de demolir algumas caſas; porque neſſe caſo diminuiria a capacidade da Praça, e havendo de ſervir ſem eſte inconveniente, ſe poderá fortificar com huma eſpecie de hornaveque, como ſe fingio o caſo no Capitulo III.

Alguns Authores, ſendo o angulo ſaliente agudo, o mandaõ cortar em tenalha, pondo-lhe hum pequeno revelim por diante: porém iſto ſenaõ deve admitir pela meſma razaõ, que naõ admitimos as tenalhas a reſpeito do angulo morto, que formaõ: e ſó ſe poderia praticar em citio taõ forte por natureza, que ainda aſſim mal fortificado por arte, naõ foſſe veroſimil, que os inimigos attacaſſem por alli a Praça, e podendo ſer attaçada devemos mudar o delenho, variando os lados, ainda que haja de creſcer a deſpeza; porque os Engenheiros a quem a maior deſpeza mete medo, quando he preciza, ſervem muito mal ao ſeu Principe.

Se o angulo, que formaõ dous lanços de muralha antiga he agudo, e reintrante, vale mais fortificar por fora a linha do vaſio, que lhe ſerve de baze; porque iſſo aumenta a capacidade da Praça, e eſſa linha poderá ſervir de cortina entre dous baluartes inteiros, ou meios baluartes, que ſe defendaõ hum ao outro, ou ſe poderá fortificar com huma praça retirada, como ſe fingio o caſo no Capitulo II. mas iſto he ſe os lados, que for-

formaõ eſſe angulo tem ſufficiente grandeza entre 117, e 130 braças.

Deve-ſe notar, que quando ſenaõ pódem obſervar as regras pela irregularidade do citio, nem ſervirnos de algum dos meios, que apontamos, ſem ficar a fortificaçaõ com algum defeito muy concideravel, neſſe caſo neceſſariamente devemos dar volta ao deſenho, mudando os angulos, e os lados da figura, augmentando-os, ou diminuindo-os, ſegundo a diſpoſiçaõ do terreno, ou da Praça antiga, que ſe fortifica.

Se a Praça de muralhas antigas, que ſe quer fortificar ao moderno, tiver algum arrabalde, devemos entender que o inimigo, naõ deixará de ſe aproveitar delle com ventagem ganhando-o, e ſervindo-ſe delle, para facilitar os ſeus aproches, cubertos com as calas, e delle póde bater a Praça. Para privar ao inimigo deſta ventagem, ſerá neceſſario demulir as calas, e abater tudo aquillo, que póde cubrir os offenſores, e tirar a viſta aos defenſores, que tudo devem deſcobrir dentro do alcance das armas, e ainda mais longe; e aſſim havendo algumas barrocas, ou cavidades à roda da Praça, e dentro do alcance das armas, ſe devem intupir; como tambem ſe devem mandar demulir os muros de quintas, ou hortas, e os valados, de ſorte que dentro do alcance das armas naõ haja couſa, que poſſa cobrir os inimigos da viſta do defençores.

Se for conveniente concervar o arrabalde, e o citio he ventajozo, deve-ſe incluir dentro do recinto da fortificaçaõ, ou cobrir com hum hornaveque, ou com huma obra coroa, ſegundo a ſua capacidade.

CAPITULO VI.

Do modo de fortificar as Praças condenadas de algum Padraſto, ou cituadas em lugares altos.

CHamamos Padraſtro qualquer outeiro mais levantado do terreno, que ſe acha à roda de huma Praça, a qual ſe diz condenada daquelle outeiro, porque os inimigos ſe pódem ſervir delle para bater com a ventagem.

Hum Padraſto ſe chama ſimples, quando ſe acha mais levantado 12, ou 15 palmos ſobre o livel da campanha; e ſe chama duplo, ou dobre-padraſto, quando he mais alto 20, ou 25 palmos; e ſe diz triplo, ou treſdobre, quando he mais alto 30, ou 40 palmos, que o livel da campanha.

Quando hum Padraſto domina a Praça, de ſorte que delle ſe deſcobrem os defençores pelas coſtas, como quando ſe vé delle a gola de hum baluarte até o ſeu angulo flanqueado, ou ſe deſcobre algum flanco da Praça pela parte interior, chama-ſe eſte, *Padraſto de revez.*

Quando o Padraſto fica defronte de alguma face, ou cortina, ou do ramal de alguma obra exterior, chama-ſe *Padraſto de infiada.* Os defençores ſe fortificaõ contra eſtes padraſtos oppondo-lhe parapeitos, cavaleiros, ou tambem na preſſa ceſtoens.

Ficando os Padraſtos em diſtancia conveniente, ſe devem occupar com alguma obra exterior, como

como revelim, hornaveque, ou obra-coroa, ſegundo a ſua grandeza: o melhor remedio (no tempo do novo defenho) he incluir o Padraſto no recinto da Praça; mas ficando fóra do recinto le deve procurar, que a fortificaçaõ que lhe correſponde ſeja mais robuſta, e os parapeitos mais groſſos, e mais altos, que ao ordinario, e levantar baterias a cavalleiro, para contrabater vigorozamente o Padraſto ſendo grande; porque ſendo pequeno ſerá talvez conveniente a razalo, e ſervir-ſe da terra para as obras da Praça, e tambem da pedra, que delle ſahir, ſendo capaz de obra: iſto ſe entende ſendo o Padraſto dentro do alcance do moſquete; porque ſe diſta do alcance da Artelharia, ou mais naõ deve dar cuidado; porque delle naõ poderaõ os inimigos abrir brecha, e ainda que as ballas cheguem, naõ quereraõ os inimigos gaſtar as ſuas muniçoens, ſem mais utilidade do que quebrar algumas telhas.

Em tal ſituaçaõ poderá ficar hum Padraſto, que ſerá conveniente edifficar ſobre elle hum forte, ainda que diſte mais, que o alcance da Artelharia; porque ſe o inimigo o deſpreza, e ſe quer chegar à Praça, fica batido de revez, e ſe o ataca, naõ póde impedir os ſoccorros, e para o incluir na ſua circunvalaçaõ, ſerá eſta exceſſivamente grande, e por conſequencia facil de romper.

As fortificaçoens em lugares altos, como ſobre huma montanha, que naõ dá ſubida mais, que por huma, ou duas partes ſaõ faceis de fortificar; porque baſta, que ſejaõ fortes quanto for poſſivel naquellas aveniuas, e para o mais do recinto, que

he mui eſcarpado, e quaſi a plumo, baſta huma trincheira à roda com parapeito ſingello, aonde naõ póde ſer batido de Artelharia.

O meſmo ſe praticará nas forticaçoens ſobre rochedos, neſtas ſe devem levantar os parapeitos de terra, e mandar cortar as pontas dos rochedos, que ſe avançaõ para fóra, ou ſe levantaõ por dentro, aplainando pela parte interior, e terraplenando os vaſios, para que os defenſores poſſaõ acudir aos parapeitos ſem embaraſſo.

Como os foços ſenaõ pódem profundar em rochedo por cauſa da exceſſiva deſpeza, devem-ſe fazer bem largos, e em partes artificiaes, e procurar de cobrir o corpo da Praça nas partes attacaveis com revelins, e contra-guardas, que tirem da meſma Praça a ſua defença, a proximando quanto for poſſivel todas as mais partes à fortificaçaõ regular, como praças-baixas, ſegundas cortinas, cofres, cortaduras antecipadas, &c.

Nas tenalhas, que pódem ſer attacadas pro approches, ſerá util neſtas fortificações ſobre lugares altos ter antecipadas algumas contra-minas, porque ſaõ mais ſogeitas às minas: tambem para remedear eſte inconveniente ſerá util praticar ao pé da montanha huma eſpecie de ſegunda eſtrada cuberta, ou leve fortificaçaõ, que cubra os defençores, e naõ dè lugar aos inimigos a chegar de mais perto ao corpo da Praça.

Se a Praça occupa parte do alto, e parte do pé do monte, deve-ſe fortificar a parte mais alta ſeparada da mais baixa, de ſorte que fique a ſeparaçaõ ſervindo de cortadura; e neſta parte mais alta devem eſtar os armazens

zens das muniçoens de guerra, e bocca, e as ciſternas para concervar as agoas das chuvas, quando naõ ha fontes, nem poſtos como he ordinario.

CAPITULO VII.

Do modo de fortificar as Praças cituadas à borda dos rios, ou ſobre portos do mar, ou coſtas maritimas.

AS fortificações das Praças cituadas à borda dos rios, ou ſobre algum porto de mar, ou coſta maritima, ſaõ ordinariamente irregulares, iſſo he, mais compridas que largas, e pela parte da agoa ſe lhe naõ procurao conciderareis defenças laterais, mas ſim boas baterias para impedir os dezembarques, e que os navios inimigos naõ poſſaõ vir queimar os noſſos no porto: Aqui apontaremos alguns caſos, que mais ordinariamente ſe offerecem, para que os Engenheiros ſaibam como ſe devem haver nelles, ou em outros ſemelhantes.

Se o rio paſſa por dentro da Praça, deve o Engenheiro procurar, que entre, e ſaya por huma cortina, como ſe póde ver na Eſtampa 15. e naõ por baluarte; porque naõ ficaria bem defendido, e ſendo huma ribeira eſtreita, baſtará que na cortina ſe abra paſſagem capaz das maiores agoas, e ſe lhe ponhaõ duas ordens de grades de ferro, procurando, que faça alli a ribeira algum pego.

Sendo o rio largo, de ſorte porém que a ſua largura naõ exceda o comprimento de huma cortina, como de 60 braças, ou pouco mais, ſe fará de cada lado hum baluarte, para que a entrada, e ſahida do rio fique mais defendida; e ſendo navegavel, ſe fechará a entrada, e a ſahida com huma groſſa cadeia de ferro, que para ficar à flor da agoa ſe ſuſtentará com alguns barquinhos, barris, ou qualquer outro genero de boias, a qual ſe porá de noite para evitar alguma ſupreza, e para maior defença ſe poderá fazer em diſtancia de Artelharia hum grande revelim ſobre a eſtacaria com flancos, e o angulo flanqueado bem obtuſo, para que as faces offereçaõ boas baterias contra as embarcações inimigas.

Se a largura do rio excede o comprimento de huma cortina, e porém naõ excede o comprimento do alcance do moſquete, nos lado ſe faraõ dous meios baluartes, cujas capitaes ſeguiraõ as margens do rio, e ſervindo de flancos, ſe entre-defenderaõ hum ao outro, o que ſe naõ poderia conſeguir com baluartes inteiros; porque as faces deſſes baluartes mais proximas ao rio, ficariaõ ſem defença, e ſe naõ poderia entre-defender huma a outra.

Sendo tal a largura do rio que exceda 135 braças, (que he o alcance, que admitimos) neſſe caſo ſe deve fortificar cada parte da Praça ſeparadamente, fortificando as margens do rio, do modo que fica dito no Capitulo II. deſte Livro, ou com redentes a flancos retirados, ou melhor com alguns pequenos baluartes em linha recta. ſe a profundidade do rio deſſe lugar a ſe fazer hum bom baluar-

baluarte no meio do rio à entrada, e à ſahida, eſcuzar-ſehia a ſeparaçaõ das partes da Villa, ou Cidade &c.

Se o rio naõ entra, mas ló paſſa por hum lado da Praça, já fica dito como deve ſer fortificado o dito lado, e o que mais convem praticar nelle, ſaõ boas baterias, e nos lados àlem dos baluartes inteiros, ou meios baluartes, ſerá muito util levantar cavalleiros com boas baterias, para incommodar os inimigos ao longe, e melhor deſcobrir as avenidas.

Se o rio tiver ponte, ſe lhe coſtuma fazer da outra banda do rio huma obra que a cubra, como hum hornaveque, ou obra coroa: mas he neceſſario, que os ſeus ramais ſejaõ bem defendidos da Praça, e naõ ficando debaixo do alcance das armas ſe fará huma obra, que ſe defenda de per ſi, como hum quadrado com dous baluartes inteiros para a campanha, e dous meios baluartes, cujas capitaes figaõ a margem do rio, e ſe lhe faraõ (ſendo neceſſario) ſeus revelins, e contra-guardas, ſegundo he mais, ou menos importante a concervaçaõ da dita ponte.

As Praças que defendem algum porto de mar, ſe fortificaõ pela parte da terra ao ordinario, e pela parte do mar ſe deve procurar, que o porto fique bem defendido entre dous baluartes, (podendo ſer) do modo que diſſemos ſe deviaõ fortificar as entradas, e ſahidas de algum grande rio, e ainda melhor: em todos os lanços, de que ſe deſcobre o porto, ſe devem praticar boas baterias, e algumas a cavalleiro, (ſendo neceſſario) para ter os navios inimigos ao largo, e que naõ

ouzem chegar, ſem o evidente perigo de os meterem a pique; e ficando a Praça mais alta, que o pé do porto, ſe continuará ao pé do porto a fortificaçaõ com alguma obra exterior por cada lado, e as baterias em ſocalcos a modo de praças baixas; mas os reparos bem largos, de ſorte, que poſſa haver hum bom foço entre o ſocalco ſuperior, e inferior, dando ſómente ao terrapleno a largura conveniente para o recuo das peças, e o foço quanto mais largo melhor, para que as ruinas do ſocalco, ou praça mais alta naõ poſſaõ incommodar os defençores: as ultimas baterias, e mais chegadas ao pé do porto ficaraõ ao lume da agoa. Se a barra, ou entrada para o porto tem grande largura, porque algum rio por ella ſe deſagua no mar, he percizo fazer-lhe dous fortes hum de cada lado, cuja Artelharia ſe cruze, e a parte dos ditos fortes, que defende a entrada, deve ter diſpoſtas as baterias de ſorte, que os tiros ſejaõ rectos ao coſtado dos navios inimigos.

Como os citios variaõ de forma, e de figura naõ ſe pódem dar regras certas para ſerem fortificados, e fica no bom juizo do Engenheiro accommodar a cada citio a obra com que fique mais bem occupado o terreno, e o porto melhor defendido. As coſtas maritimas nas praias, ou partes em que ſe póde recear algum dezembarque, baſta hum trincheiraõ em tenalha, de hornaveque, flancos curtos, e as faces com a inclinaçaõ mais conveniente, para defender com a moſquetaria o dezembarque, que os inimigos querem fazer, para que ſe naõ cheguem a fórmar na praia. Em ſemelhantes caſos naõ tem tanto uſo a Artelharia, porque

os

os navios inimigos naõ uſaõ da ſua, para bater as trincheiras, e ſendo neceſſario uſar della, as plataformas para jugar ſe fazem na occaſiaõ, e para ellas ſervem as peças do trem de campanha capazes de meter a pique as lanchas do dezembarque.

Se a Praça fica junto de al. um lago, que confina com Pais inimigo ſerá neceſſario, que a fortificaçaõ chegue até a borda da agoa para evitar alguma ſupreza; porque aſſim naõ neceſſita por aquella parte ſer tambem fortificada, como pelas outras, que põdem ſer atacadas por aproches. Se do lago ſahir alguma ribeira que paſſe por dentro da Praça, ſe fortificará como fica dito.

As Praças ciruadas em alguma Ilha naõ neceſſitaõ de grande fortificaçaõ, e ſõ ſe requerem boas baterias da parte, ou partes, que ſervem de porto para abrigar as embarcações amigas; para que os inimigos as naõ poſſaõ vir queimar, e em ſemelhantes Praças maritimas naõ ſaõ defectuoſos os angulos agudos; porque naõ ha receio, que ſejaõ batidos em brecha; mas ſempre ſe devem bolear, do modo que apontamos no Livro II. da fortificaçaõ regular.

CAPITULO VIII.

Da fortificaçaõ curioſa.

AInda que a fortificaçaõ curioſa he regular, naõ deixey de a reſervar para eſte lugar, porque póde paſſar por irregular por ſer extraordinaria.

Cha-

Chamamos fortificaçaõ curioſa os deſenhos extraordinarios de certos Authores, que moſtrando grande habelidade, e engenho naõ repararaõ em ſerem, ou nao praticaveis os ſeus projectos, nem na enorme deſpeza, a que obrigariaõ ao Principe, ſem ſe conſeguirem as pertendidas ventagens, que ſe propunhaõ.

Entre as fortificações curioſas tem o primeiro lugar as que chamaõ da ordem reforçada, que moſtra a Figura 1. Eſtampa 16.

O Capitaõ Franciſco de Marchi Author Italiano combinou eſte genero de fortificaçaõ em varios modos. No numero das fortificações curioſas, e naõ imitaveis, póde tambem entrar achamada fortificaçaõ perfeita do Conde de Pagan, o ſegundo Syſtema de Monſieur de Vauban, a fortificaçaõ de Monſieur Blondel, e a fortificaçaõ de Monſieur de Coehorn, ao menos a reſpeito do noſſo Pais.

O noſſo Author tambem propoem dous deſenhos, ou projectos de fortificaçaõ curioſa, que compara com os de outros Authores, e os naõ propõem para que ſe ſigaõ, ainda, que ſaõ mais bem entendidos; mas para moſtrar que ſenaõ tem eſgotado eſta Sciencia, e que cada hum poderá conciderar os meios por donde poſſa aumentar a força das Praças, e deminuir-lhe a deſpeza, tirando de ſemelhantes deſenhos, idea para outros mais praticaveis.

O primeiro deſenho, que appareceo da ordem reforçada, he o da Figura 1. Eſtampa 16. e Marchi no ſeu Eſcolio, deu a eſta fortificaçaõ varias formas, e figuras, como moſtra a meſma Eſtam-

Eſtampa nas Figuras 2, 3, e 6, que ſaõ tenalhas do Octogono, por donde ſe póde tazer juizo das mais.

Monſieur Blondel deu à luz hum novo modo de fortificar, que moſtra a Figura 4. em huma tenalha do Octogono; e a Figura 5. em huma tenalha em linha recta: mas na primeira, os flancos tem de comprido 45 braças, e no ſegundo 63: toma 8, ou 9 braças para orelhaõ; e faz tres baterias em cada flanco, àlem de hum cavalleiro do meſmo comprimento das baterias o foço he taõ largo, como o comprimento do flanco; e mete hum revelim diante da cortina, e para o defender pratica duas baterias nas faces dos baluartes, as quaes cobre com contra-guardas de alvenaria, e para defença deſtas contra-guardas pratica duas praças baixas nas faces do revelim, e porque ainda aſſim lhe naõ ficaõ bem cubertos os flancos, lhe accreſcenta humas concervas, que chamaõ lunetas, e naõ ſó no foço principal pratica ſefoſſete, mas tambem nos foços das obras exteriores, e o refoſſete do foço principal faz angulo reintrante defronte do meio da cortina, e em rodos os angulos reintrantes, ou ſalientes pratica cofres, ou capoeiras. Eſt. 16. Fig. 4. e 5.

O noſſo Author, ſem ſeguir a Monſieur Blondel, nem aos mais Authores, propoem a delineaçaõ dos ſeus dous deſenhos curioſos. Eſt. 17. Fig. 1. e 2.

A primeira he hum Octogono em que faz os flancos de 52 braças, e as faces 38 braças, a linha da defença de 135 braças, e o angulo flanqueado de 75 gráos: divide eſſe flanco em duas partes, à mais proxima à cortina dá 22 braças e meia, e a

e a outra parte 29 braças e meia: do pé do flanco opposto pela extremidade da primeira parte, lança as faces do baluarte interior, e pelo extremo da segunda parte, lança as faces do baluarte exterior, e pratica hum cofre do revez do orelhaõ do primeiro baluarte com a sua largura para o foço: faz cortina alta, e cortina baixa, flancos altos, e baixos, e àlem disso hum flanco curvo com a convexidade para fóra, e à flor do foço, que serve só para a molquetaria, e que naõ póde ser batido por ficar cuberto do orelhaõ. O foço he delineado pelo nosso segundo modo, largo defronte das faces 14 braças; a contra-escarpa he fortificada com huma falça-braga, que reina à roda de toda a Praça semelhante à do Conde de Pagan, mas que naõ tem os seus defeitos; porque a sua cortina he em linha recta, e naõ em angulo saliente, e os seus flancos tem 22 braças e meia, e naõ distaõ do angulo flanqueado mais de 135 braças; e assim póde resistir esta falça-braga tanto como as melhores Praças.

Naõ damos mais miudamente a construcçaõ deste seu segundo desenho, por ser de obra, que naõ ha de ter uso no nosso Reino, nem (ao que creio) fóra delle, e cada hum o poderá ver no Author.

Est. 17. Fig. 2. A segunda delineaçaõ he hum segundo desenho de fortificaçaõ curiosa, em que naõ usa da falça-braga, e tambem difere da primeira, em que as faces saõ mais compridas para melhor defender o revelim, e os flancos menos inclinados para naõ recear as baterias do revez naõ acabou nella Figura de reprezentar separados os dous baluartes

luartes interior, e exterior, ſuppondo que para iſſo baſtava a delineaçaõ do primeiro.

Os inventores da ordem reforçada prometéraõ com ella grandes ventagens, e entre ellas duas mais principaes, a ſaber, que a ſua conſtrucçaõ dobrava a força das Praças, e que lhe aumentava a capacidade: para ver ſe eſtas ventagens ſaõ bem fundadas, baſta ver a Figura 1. Eſtampa 16. e a pontuaçaõ ſobre a tenalha; porque moſtra, que bem longe de a aumentar, antes deminue o ſeu deſenho a ſua capacidade, ſem ainda contar o que deminue as ſuas cortinas retiradas para o centro, e os flancos da pontuaçaõ tem 22 braças e meia, e a linha da defença da meſma pontuaçaõ naõ he mais comprida, do que a mais curta da ordem reforçada; e o lado interior tem 171 braças, em lugar que na ordem reforçada para o flanco ter 21 braças e 6 palmos, o lado do Octogono naõ terá de comprido mais do que 162 braças; de que ſe ſegue que aquelles deſenhos naõ aumentaõ, mas antes deminuem a capacidade.

A outra ventagem de dizer que a ordem reforçada dobra a defença das Praças, naõ he taõ grande como a fazem; porque os flancos mais remotos naõ parecem dobrar a defença, pois que para o fazerem deviaõ ficar dentro do alcance das armas, o que ſe naõ acha neſtes deſenhos, e he hum grande defeito naõ eſtarem os dous flancos debaixo do alcance.

No primeiro deſenho do Capitaõ Marchi, os baluartes ſaõ defendidos por dobrada moſquetaria, do que os da ordem reforçada, mas os ſeus ſegundos flancos ſaõ de tal forte expoſtos às bataryas dos ini-

inimigos, e taõ pouco accommodados para contrabater as ſuas baterias da contra eſcarpa, e as faces do Octogono para cima taõ pequenas, que o noſſo Author lhe prefere a ordem retorçada, cujos flancos ſaõ mais compridos, e os ſeus baluartes defendidos por quatro peças cubertas.

O meſmo Author diz, que o ſegundo deſenho de Marchi, póde ſer concidera do na Architetura Militar como os deſenhos Gottcos na Architetura Civil: a ſua cortina pòde ſer atacada ao pé do grande flanco, aonde naõ he defendida mais que do pequeno baluarte chato: os ſeus baluartes naõ ſaõ capazes de cortaduras: os ſeus flancos baixos muy pequenos, e as golas muito eſtreitas.

Quem quizeſſe multiplicar as defenças de huma Praça, até donde ſe podia chegar, naõ poderia formar melhor deſenho, que o de Monſieur Blondel: nada he capaz de encher tanto a idea da aumentaçaõ do fogo, como ver quatro baterias de 45 até 63 braças de comprido, oppoſtas à face de hum baluarte das quaes as duas primeiras baterias, e mais baixas ficaõ dentro do alcance das armas: mas ſe perguntàrmos a Monſieur Blondel ſe eſtes ſeus flancos ficaõ expoſtos às baterias dos inimigos as mais remotas, he força, que confeſſe que ſim, e que para lhe arruinarem eſtes flancos, naõ he neceſſario, que os inimigos ganhem a contra-eſcarpa.

O noſſo Author diz com galantaria, que Monſieur de Blondel, quando fez o ſeu deſenho, eſtava ſem duvida cheio da idea da magnificencia, e das extraordinarias deſpezas, que os Antigos fazião para o commodo, ou devertimento do publico,

eo, e que diſcorrendo como homem prevenido a favor do ſeu ſeculo, entendeo que os Modernos ſendo mais ſabios, e naõ ſendo menos magnificos, que os antigos, naõ fariaõ difficuldade em converter eſſas grandes deſpezas nas fortificações, deſtinadas a ſegurança, e tranquilidade do eſtado, e que debaixo deſta idea cobrio as faces dos ſeus baluartes de contra-guardas, e lunetas de alvenaria de 3, ou 3 braças e meia de groço, com hum foço prodigiozamente largo, e nelle refocetes mais fundos, e mais largos do que os que até o ſeu tempo ſe tinhaõ uſado.

A maior objecçaõ, que ſe lhe póde fazer naõ he ſó da parte da exceciva deſpeza, do grande numero de Artelharia, foldados, e officiaes della, de que ſemelhantes Praças devem ſer neceſſariamente providas; porque àlem diſſo tem o deſenho de Blondel outros defeitos, que ſenaõ acharaõ no noſſo methodo, nem ainda nos curioſos deſenhos do noſſo Author.

Primeiramente Monſieur de Blondel eſtabelece por maxima fundamental, que a linha da defença naõ exceda 126 braças, e mede o comprimento deſta linha do pé do flanco até a ponta do angulo flanqueado oppoſto, e ſegundo eſta ſua medida todo o ſeu flanco naõ defende; porque da ponta do baluarte até o angulo flanqueado oppoſto, ha mais de 140 braças, como ſe póde ver pela pontuaçaõ A B, aonde a porçaõ de circulo pontuada, tem por radio a diſtancia da ponta do baluarte até o pé do flanco, ou angulo do flanco, e cortina: eſte defeito naõ he de grande conſideraçaõ, ſenaõ a reſpeito da ſua primeira maxima. Eſt. 16. Fig. 5.

Em

Em ſegundo lugar o corpo das ſuas Praças naõ preſta para nada ſem obras exteriores, e ainda os revelins, e contra-guardas naõ baſtaõ para lhe cobrir os flancos as faces dos ſeus bluartes ſaõ muito obliquas para poder retardar os aproches com as ſuas baterias, nem as baterias das contra-guardas podem ſervir a eſſe fim; porque àlem de ſerem taõ obliquas como as faces, naõ poderaõ por muito tempo contra-bater as baterias dos citiadores; porque ſaõ as ſuas contra-guardas huns muros groſſos ao mais de 3 braças e meia, com hum parapeito delgado tudo alvenaria, que os inimigos arruinaraõ nos primeiros dias do citio; e aſſim naõ poderaõ ter alli Artelharia; porque todo o reparo ſerá occupado por hum novo parapeito formado de ceſtoens, ou ſacos de terra, que naõ pódem ter de groço menos de 3 braças, ou naõ póderaõ reſiſtir à violencia de Artelharia: he eſte hum grande defeito no ſentir do noſſo Author; porque naõ baſta, que hum baluarte ſeja bem defendido, he tambem percizo, que a campanha ſeja bem flanqueada de Artelharia, porque naõ o ſendo, faraõ os inimigos os ſeus aproches ſem gaſtar tempo, nem perder gente.

Os refocetes ſecos que Monſieur Blondel eſtima-muito, e que naõ fazem menor deſpeza que a de huma boa obra exterior, ſaõ muy proprios para cobrir os inimigos, principalmente o mineiro; e as capoeiras, que elle lhe pratica nos angulos reintrantes ſeráõ bem depreça arruinadas, ou por fornilhos, ou pelas baterias, o que dará lugar ao mineiro para ſe cobrir da eſcarpa do refocete, e fazer o ſeu buraco ſem ſer viſto das peſſas cubertas

cubertas, e no angulo reintrante ficaria inteiramente cuberto; e ficaria melhor Blondel ſe o ſeu foço foſſe igual por toda a parte os refocetes, que tambem pratica nos foços das obras exteriores tem o meſmo defeito.

Finalmente os ſeus quatro flancos faõ taõ apertados, que os inimigos os encheriaõ de bombas em pouco tempo, e o cavalleiro acaba de occupar o baluarte, de ſorte, que fica impoſſivel poderlhe praticar cortadura, e iſto he capaz de atimorizar os ſoldados, e paizanos, e de os mover, e obrigar o Governador a capitular, antes de ter experimentado o bom ſerviço, que eſte maior numero de flancos poderia fazer na occaſiaõ do aſſalto.

O noſſo Author ſe admira da pouca reflexaõ com que Blondel diz, que o ſeu methodo ſe póde applicar às fortificações antigas, com huma facilidade incrivel, porque parece incrivel, que hum homem taõ douto pudeſſe achar aquella facilidade, pois que para reduzir as fortificaçoens antigas ao ſeu methodo, he percizo arruinar os flancos, que tiverem, e entrar na Praça com o deſenho, demulindo huma grande quantidade de cazas, o que parece bem contrario à grande facilidade, que elle propoem, aſſim pelo diſgoſto dos proprietarios como a reſpeito da deſpeza do Principe, obrigado a pagar-lhes o ſeu juſto valor, e a terça parte mais.

Monſieur de Cochorn o mais moderno dos Engenheiros de fama, General da Artelharia, Meſtre de Campo General de Infantaria, Director General das fortificaçoens das Provincias unidas,

Governador de Flandes, e das fortalezas de eſcaut ſahio a luz com hum Methodo, que ſe imprimio no anno de 1711. e pode paſſar o ſeu deſenho por fortificaçaõ curioſa, ao menos a reſpeito de qualquer outro pais, que naõ ſeja o ſeu; porque em qualquer outro he impraticavel.

Todas as medidas do ſeu perfil, ſaõ tiradas do livel das agoas do Eſtio, o que ſò ſe acharâ nos paizes baixos de Flandes, e quando eſte Methodo naõ tiveſſe outro inconveniente, por elle ſe faz impratival, e ainda podemos dizer, que ſerá impraticavel no ſeu proprio Pais, em razaõ da exceſiva deſpeza.

Se eſte Methodo ſe examinar attentamente, lhe acharemos muitos dos defeitos, que o noſſo Author reprehende no de Blondel, principalmente nas ſuas contra-guardas, que parecem as meſmas. Pratica eſte Author hum foço ſeco junto do recinto principal da Praça, e logo huma falça-braga em roda, ou ſegundo recinto de mais baixo perfil, com as cortinas em angulo ſaliente, que tem o meſmo defeito, que notamos na falça-braga de Pagan, que admitio na ſua fortificaçaõ perfeita. Finalmente o meſmo Author, ou quem deu as ſuas obras a luz no Capitulo VIII. pag. 249. declara que o ſeu tratado de fortificaçaõ he ſó reſtrito aos Paizes baixos, e a hum horizonte de 4 até 6 palmos ſobre o livel das agoas do Eſtio, e que para qualquer outro Pais, ſerá neceſſario mudar de figura, e de perfil.

Com razaõ perfere o noſſo Author o ſeu ſegundo deſenho de fortificaçaõ curioſa, reprezentado na Figura 2 Eſtampa 17. ou qualquer dos

dous

dous; porque no ſeu primeiro deſenho, todo o flanco defende a face até o angulo flanqueado, e os orelhoens o cobrem de ſorte, que nao fica expoſto as baterias da Campanha: a ſua falça-braga, he muito mais forte, que a de Pagan, e a de Coehorn, e ainda mais forte, do que todas as obras exteriores de Blondel, principalmente tendo hum revelim diante da cortina, e ainda com eſſe revelim, e ſendo toda a falça-bragra revestida, cuſtaria muito menos que as obras exteriores de Blondel, e tambem muito menos que as obras de Coehorn, com os ſeus baluartes deſtacados, revelins, e contra-guardas; e com ſer eſte deſenho mais robuſto, e ſe procurarem com elle as maiores vantagens aos defençores, e cuſtar menos, que a metade dos grandes deſenhos de outros Authores, confeça o noſſo, que ſó poderia ſervir ſemelhante deſenho, para o mandar praticar hum Principe na capital do ſeu Eſtado, certo da fedilioade dos habitadores; porque naõ o eſtando, poderiaõ elles mal affectos ſuprender a falça-braga, e que lhe ſeria muy facil.

As faces da falça-braga do noſſo Author, batem a campanha quaſi em linha recta, e ſaõ capazes de retardarem os approches de varios modos; o baluarte interior, cuſtaria ao inimigo tanto como huma das melhores Praças; porque as ſuas faces ſeriaõ defendidas de revez, tanto dos flancos, como dos primeiros revezes do reparo do baluarte oppoſto.

A pequena cortadura, que ſe poderia fazer ſemelhante a que diſſemos da ordem reforçada, quando a Guarniçaõ quizeſſe defender-ſe até eſſa

extremidade daria lugar a ſe rechaſſarem os inimigos: Dous flancos de 52 braças de comprido, e bem cubertos até o inimigo por as ſuas baterias na contra-eſcarpa, ſeriaõ ſufeciente para lhas contra-bater, em lugar, que os quatro flancos de Blondel, parecem mais proprios para apparato, do que para a defença; porqne naõ podiaõ deixar de ſervir de devertimento aos bombardeiros inimigos que atiraõ a ſatisfaçaõ de naõ perder tiro.

As Praças deſte deſenho naõ ſeriaõ menos capazes que as de Monſieur de Blondel cujos terraplenos ſaõ exceſſivamente largos, e o foſſo naõ cuſtaria ametade do ſeu; e ainda ſe deminuirá muito a deſpeza, naõ fazendo os refoſſetes, que em lugar de ventagens, pódem ſer nucivos aos defenſores.

O ſegundo deſenho do noſſo Author, tem os ſeus flancos menos expoſtos, que os de Blondel, e o naõ ſaõ mais que os da noſſa fortificaçaõ pequena, em que a curteza dos lados nos obriga a defença razante; e aſſim o corpo da Praça deſte deſenho póde ſubſiſtir per ſi ſó, e baſtaria hum revelim para lhe cobrir os flancos.

A defença deſſe revelim poderia comeſſar a 36 braças do angulo flanqueado, para ſe lhe poderem fazer duas cortaduras, ou dous menores revelins; e ſendo a terra capaz eſcuzariaõ revestimentos, e os foços ſe lhe poderiaõ abrir na occaſiaõ. As contra-guardas deſte ſegundo deſenho cuſtariaõ pouco, por naõ terem foço, e porèm cubririaõ inteiramente os flancos, e retardariaõ os aproches do inimigo pelas grandes baterias, que poderiaõ ter nas ſuas faces donde ſe bateria

ria a campanha mais reſtamente, do que das faces dos baluartes, por ſerem os angulos flanqueados das contra-guardas mais obtuſos.

As baterias dos flancos evitariaõ as bombas, em razaõ do foço entre o flanco alto, e baixo: os orelhoens poderiaõ cobrir até quatro peças: as faces dos baluartes ſeriaõ defendidas por hum maior numero de boccas de fogo, do que as de Monſieur Blondel, por cauſa do flanco convexo raſteiro, e do coſ.e.

Para eſte deſenho curioſo inventou o noſſo Author hum novo genero de defença, para por (ao que diz) as baterias livres de infulto, a ſaber, as mais proximas do centro da Praça, fazendo reinar hum canal, ou tanque entre as cortinas, e entre as baterias do ſegundo flanco, dando a eſſe tanque tres braças de fundo, e occupando toda a praça, menos 4 palmos, e meio junto do parapeito.

Diz que pondo a Artelharia em barcos cubertos a cavalete, poderiaõ atirar aos inimigos ſem receber dano das ſuas bombas; porque eſtas dando nas coberturas dos barcos os fariaõ inclinar, e as bombas hiriaõ ao fundo do canal, aonde arrebentariaõ ſem fazer dano, nem às peſſas, nem aos Artilheiros, e accreſſenta, que ſemelhantes canaes poderiaõ ſervir a innundar o foço quando os inimigos, chegaſſem a ſe alojar na brecha, donde ſeriaõ bem rechaçados, ſem poderem ſer ſoccoridos.

Eu naõ concidero neſte canal as ventagens, que

o noſſo Anthor aponta; porque ou eſtes barcos atirariaõ por canhoneiras, e os parapeitos arruinados ficariaõ igualmente deſcubertos às baterias da contra-eſcarpa, ou ficando mais baixas as peças ſobre o leito do barco, naõ poderiaõ deſcobrir os inimigos na paſſagem do foço.

Pertende o noſſo Author, que eſte ſeu deſenho ſe póde applicar às Praças mal fortificadas, por exemplo, fortificadas à Holandeza, cujas linhas da defença ſaõ ordinariamente de 108 braças, naõ fazendo a defença fichante; mas conſtruindo hum baluarte novo, ficando o velho ſervindo de cortadura, para o que naõ hera neceſſario entrar na Praça, arruinando muitas caſas, nem abater os flancos antigos, come na applicaçaõ dos deſenhos de Monſieur Blondel, e tendo obras exteriores poderiaõ os revelins feitos ſervir de cortaduras a outros maiores cortando aos primeiros parte das ſuas faces.

Thomás de Rogers compoz hum novo methodo ao qual Monſieur Pfeffiger Author da fortificaçaõ moderna, dá grandes louvores no que ſómente reſpeita ao corpo da Praça. Todo o fim deſte Author ſoy fazer grandes flancos; e retirar as cortinas para o centro da Praça, e ſe póde dizer, que no ſeu deſenho tudo ſaõ flancos, porque as cortinas ſaõ extremamente curtas, e indéfenſiveis; porque para os tiros do flanco virem ao meio da cortina, (como he percizo) ſeria neceſſario adelgaçar demaſiadamente os parapeitos, e comtudo iſſo os tiros ſeriaõ demaſiadamente mergulhantes: as faces tambem ſaõ taõ curtas, que ficaõ incapazes de defender as obras exteriores, de

que

que eſte methodo percizamente neceſſita, para cobrir, naõ ſó os flancos; mas todo o corpo da Praça, de que os inimigos deſcobriraõ da campanha a raiz da muralha, pela exceſſiva largura de foços para flancos de 55 braças e mais. Por eſtes, e por outros muitos inconvenientes (a que accreſſe a enorme deſpeza) me parece póde tambem paſſar por fortificaçaõ curioza, e naõ imitavel.

LIVRO VI.

DA

FORTIFICAÇÃO

EFFECTIVA.

A MATHERIA deſte Livro he toda de pratica, e mais perciza aos Engenheiros; porque ainda que ſejaõ bem inſtruidos na eſpiculaçaõ, ſempre ſe achaõ embaraçados, quando querem obrar ſobre o terreno; e de todo eſte embaraço ſe livraraõ, (ou ao menos da maior parte) os que attentamente lerem, e reflectirem ſobre o contheudo nos Capitulos ſeguintes.

CAPITULO I.

Do modo com que ſe deve dar principio a huma fortificaçaõ.

NAõ toca ao Engenheiro determinar o lugar, que deve ſer fortifficado; porém recebendo ordem do Principe para fortificar qualquer citio, ou ſeja de novo, ou para melhorar alguma fortificaçaõ antiga, ou moderna; a primeira deligencia, que deve fazer he tirar huma planta exactiſſima do tal citio, e ſinalar todo o terreno livilado por donde entende, devem paſſar as linhas da fortificaçaõ, para na planta, e no maior ponto, que for poſſivel ſe notarem todas as deſigualdades do terreno.

Para ſemelhantes plantas Topographicas, e miudas o melhor meio he de preparar 40, ou 50 bandeirolas, e obſervar com o circulo dimenſorio, ou com a prancheta os angulos formados pelas poſiçoens das bandeirolas colocadas nas partes mais convenientes, cujos pontos no terreno forem mais aptos para a delineaçaõ das obras, e iſto ſe deve fazer com a maior exacçaõ poſſivel ainda, que depois os lados, e angulos mais importantes hajaõ de ſer exactamente medidos, o alivilados.

Depois de feita a planta com todas as poſiçoens ajuſtadas, e conſigurados os altos, e baixos em ſeus proprios lugares, e notada a diferença dos liveis com hum petipé bem exacto hirá apalpando na planta aonde lhe ficaõ melhor os baluartes, e depois hirá ſinalar ſobre o terreno aonde

de devem ter ficado finaes das poſiçoens mais neceſſarias, e examinará de novo ſe eſtaõ conformes as diſtancias da planta com as do terreno.

A delineaçaõ, que couber no terreno ſerá feita nelle da meſma ſorte que ſobre o papel, ou ſeja figura regular, ou irregular; e nos angulos flanqueados da eſpalda, e flanco e cortina, ſe manda aõ cravar eſtacas bem fundas para que ſenaõ arraquem facilmente, e apaguem os pontos notados: a fórma da delineaçaõ no terreno naõ tem diferença da delineaçaõ no papel, ſenaõ he, que a que ſe faz com a regoa, e compaſſo no papel ſe faz com a regoa, e cordel em lugar de compaſſo no terreno; e aſſim naõ he neceſſario repetir a delineaçaõ dos polygonos regulares, ou irregulares, mas recorrer ao que fica dito em ſeu lugar, e ſó ſe devem obſervar exactamente as cautellas, que apontámos para a irregularidade dos terreno, procurando, que os angulos fiquem nas poſiçoens mais convenientes, como por exemplo; devendo cahir o angulo flanqueado do baluarte ſobre alguma eminencia, que offereça grande eſcarpa para a campanha, eſſe angulo deve ſer recolhido para dentro, quanto baſte para que fique a diſtancia neceſſaria para foço, e eſtrada cuberta, e que a eſcarpa natural do terreno fique ſervindo de explanada, ou ſe ajude quando ſeja extrema a eſcarpa, deſcoroando parte da eminencia, e tranſportando as terras, que ſobejarem para o mais baixo, que ordinariamente deve ficar defronte da cortina.

Ainda que para as poſiçoens das plantas de huma

huma fortificaçaõ (que ſe quer delinear de novo) nos ſervimos do circulo dimenſorio, ou Prancheta : he muy exacto o modo de tomar os angulos, para delinear no terreno, de que ſe ſervia o Conde de Pagan, cuja taboada, reduſida às noſſas medidas, daremos ao diante, depois de apontar o modo de ſe ſervir della.

Conſiſte eſte methodo de formar, ou medir os angulos, em tomar em cada hum dos lados do angulo, certo numero de palmos, e medir a baze dos ditos dous lados.

Para medir os angulos.

TOmem-ſe 45 palmos em cada hum dos lados do angulo, que ſe quer medir, começando a medir do angulo, e de ponto a ponto, extremo dos ditos 45 palmos, ſe eſtenda hum cordel divîdido em palmos, e polegadas, &c. e ſerá eſta a baze do angulo : iſto ſuppoſto, medindo eſta terceira linha, achamos, por exemplo, 58 palmos, e 2 polegadas, e buſcando na taboada defronte deſte numero de palmos, e polegadas acharemos, que correſponde à columna dos angulos 80 gráos, e 40 minutos, que he a verdadeira medida do angulo.

Obſervando o meſmo, ſe achará o valor de quaeſquer angulos com grande facilidade, e igual exacçaõ, mas deve-ſe advirtir, que as tres linhas eſtejaõ no meſmo plano horizontal, para o que ſe deve valer o medidor de hum livel; e aſſim ſabidas as bazes, acharemos os angulos, como tambem ſabidos os angulos, acharemos as bazes.

Se

Se reduſirmos o numero de palmos, e polegadas a hum petipé bem exactamente dividido, e para melhor gravado ſobre latão, ſe poderaõ medir os meſmos angulos ſobre o papel com tanta exacçaõ, como com os cordeis ſobre o terreno; pois que os triangulos, equiangulos tem proporcionaes os lados.

Eſte modo de medir os angulos planos póde ter maior uſo, e ſervir admiravelmente para os deſenhos, e conſtrucçoens das Praças irrigulares.

Para formar os angulos no terreno por meio da taboada.

SUpponhamos, que ſe quer formar hum angulo de 54 gráos, 34 minutos: buſcaremos eſte angulo na taboada, e na coluna das bazes notaremos, que lhe correſpondem 41 palmos, e 4 polegadas, e ſerá a juſta medida do comprimento da baze do tal angulo, ſempre comprehendido por lados de 45 palmos.

Para acharmos, debaixo do meſmo fundamento, a baze do angulo recto, buſcaremos na coluna dos angulos 90 gráos, a que correſpondem na coluna das bazes 63 palmos, e 5 polegadas verdadeira medida do angulo recto, e para formar qualquer angulo ſobre huma linha dada no terreno, nella ſe devem medir 45 palmos, começando a medir da ponta do angulo, e da meſma ponta ſe lançará hum cordel dos meſmos 45 palmos, que ſe ajuntaráõ com os extremos da baze ſabida, como por exemplo, com a baze de 63 palmos, e 5 polegadas para o angulo recto; e aſſim

ſim medindo ſempre dous lados de 45 palmos cada hum, e acabando de ſechar o triangulo com a baze achada na taboada do vallor do angulo, que ſe quer formar no terreno, naõ póde deixar de dar o angulo juſto, que ſe pede, quanto póde permitir a pratica.

O fundamento da taboada he, que conhecidos os tres lados de hum triangulo, ſe póde vir em o conhecimento dos ſeus angulos, e a ſua conſtrucçaõ he a meſma, que a da linha das cordas no compaſſo de porporçaõ, por meio do qual ſe póde tambem obrar ſobre o papel, com hum petipé exacto de 60 partes iguaes, de ſorte, que a ſua ametade ſeja igual à diſtancia do centro, ao ponto de 60 gráos na linha das cordas, e tomando no petipé a grandeza da baze, ſe achará a abertura do angulo ſobre a linha das cordas.

A taboada porém he de maior utilidade, porque moſtra mais percizamente as partes, do que o póde fazer o compaço de proporçaõ; e ainda que a taboada naõ da todos os angulos minuto a minuto, nem por iſſo deixaremos de achar com baſtante percizaõ a baze de qualquer angulo propoſto, dividindo proporcionalmente a diferença entre o angulo precedente menor, e o que ſe ſegue maior que o buſcado.

A razaõ he porque os angulos deſta pequenhez, ſaõ entre ſi inſencivelmente, como as ſuas bazes.

Por eſte modo ſe achará facilmente a baze do angulo recto, que nòs com o Conde de Pagan a pontamos, para exemplo, ainda, que eſte ſenaõ acha na taboada.

Deve-ſe advirtir, que eſte modo de tomar os angu-

angulos, que eu tenho por melhor, e mais exacto no terreno, do que por inſtrumento, fita gradual, pedometro, ou ſemicirculo, he ſó para huma planta em que ſe requere a maior exacçaõ poſſivel, como nas da fortificaçaõ, porque para plantas de maior extençaõ, cartas Topographicas, ou Geographicas, baſta uſar do modo que enſinamos no *Tratado das Cartas Geographicas*, aonde ſe deve recorrer para o uſo do ſimicirculo deminſorio, ou prancheta, e para o modo de alivelar as linhas ſobre o terreno.

TABOADA.

Dos angulos planos, que tem por lados 45 palmos.

Bazes.		Angulos.		Bazes.		Angulos.	
Palm.	Poleg.	Grãos.	Minut.	Palm.	Poleg.	Grãos.	Minut.
0	2	0	19	4	6	6	3
0	4	0	38	5	0	6	22
0	6	0	57	5	2	6	41
1	0	1	08	5	4	7	0
1	2	1	36	5	6	7	20
1	4	1	55	6	0	7	39
1	6	2	14	6	2	7	58
2	0	2	33	6	4	8	17
2	2	2	52	6	6	8	36
2	4	3	11	7	0	8	55
2	6	3	30	7	2	9	14
3	0	3	49	7	4	9	34
3	2	4	8	7	6	9	53
3	4	4	28	8	0	10	12
3	6	4	47	8	2	10	31
4	0	5	6	8	4	10	50
4	2	5	25	8	6	11	9
4	4	5	44	9	0	11	29

Bazes

Bazes.		Angulos.		Bazes.		Angulos.	
Palm.	Poleg.	Graos.	Minut.	Palm.	Poleg.	Graos.	Minut.
9	2	11	48	16	0	20	29
9	4	12	8	16	2	20	48
9	6	12	27	16	4	21	8
10	0	12	46	16	6	21	27
10	2	13	5	17	0	21	46
10	4	13	24	17	2	22	6
10	6	13	43	17	4	22	25
11	0	14	2	17	6	22	45
11	2	14	22	18	0	23	5
11	4	14	41	18	2	23	34
11	6	15	0	18	4	23	44
12	0	15	20	18	6	24	3
12	2	15	39	19	0	24	23
12	4	15	58	19	2	24	42
12	6	16	18	19	4	25	1
13	0	16	37	19	6	25	21
13	2	16	56	20	0	25	41
13	4	17	15	20	2	26	2
13	6	17	34	20	4	26	20
14	0	17	54	20	6	26	40
14	2	8	13	21	0	26	59
14	4	8	32	21	2	27	18
14	6	8	52	21	4	27	38
15	0	9	11	21	6	27	58
15	2	19	30	22	0	28	18
15	4	19	50	22	2	28	38
15	6	20	9	22	4	28	57

Bazes.		Angulos.		Bazes.		Angulos.	
Palm.	Poleg.	Graos.	Minut.	Palm.	Poleg.	Graos.	Minut.
22	6	29	17	29	4	38	16
23	0	29	37	29	6	38	36
23	2	29	56	30	0	38	56
23	4	30	16	30	2	39	17
23	6	30	36	30	4	39	38
24	0	30	56	30	6	39	58
24	2	31	16	31	0	40	18
24	4	31	36	31	2	40	38
24	6	31	56	31	4	40	59
25	0	32	16	31	6	41	19
25	2	32	35	32	0	41	40
25	4	32	55	32	2	42	0
25	6	33	15	32	4	42	20
26	0	33	35	32	6	42	40
26	2	33	55	33	0	43	1
26	4	34	15	33	2	43	22
26	6	34	35	33	4	43	42
27	0	34	55	33	6	44	3
27	2	35	15	34	0	44	24
27	4	35	35	34	2	44	44
27	6	35	55	34	4	44	5
28	0	36	15	34	6	45	26
28	2	36	35	35	0	45	46
28	4	36	55	35	2	46	7
28	6	37	15	35	4	46	28
29	0	37	36	35	6	46	48
29	2	37	56	36	0	47	9

Bazes.	Angulos.	Bazes.	Angulos.
Palm. Poleg.	Gràos. Minut.	Palm. Poleg.	Gràos. Minut.
36 2	47 30	43 0	57 5
36 4	47 51	43 2	57 26
36 6	48 12	43 4	57 48
37 0	48 33	43 6	58 10
37 2	48 54	44 0	58 32
37 4	49 15	44 2	58 54
37 6	49 35	44 4	59 16
38 0	49 57	44 6	59 38
38 2	50 18	45 0	60 0
38 4	50 39	45 2	60 22
38 6	51 0	45 4	60 44
39 0	51 21	45 6	61 6
39 2	51 42	45 0	61 28
39 4	52 3	46 2	61 50
39 6	52 24	46 4	62 13
40 0	52 45	46 6	62 36
40 2	53 8	47 0	62 58
40 4	53 29	47 2	63 20
40 6	53 51	47 4	63 43
41 0	54 12	47 6	64 5
41 2	54 34	48 0	64 28
41 4	54 55	48 2	64 50
41 6	55 16	48 4	65 13
42 0	55 38	48 6	65 36
42 2	55 0	49 0	65 58
42 4	56 22	49 2	66 21
42 6	56 43	49 4	66 44

Bazes.		Angulos.		Bazes.		Angulos.	
Palm.	Poleg.	Graos.	Minut.	palm.	Poleg	Gráos.	Minut
49	6	67	7	56	4	77	46
50	0	67	30	56	6	78	9
50	2	67	53	57	0	78	35
50	4	68	16	57	2	79	0
50	6	68	39	57	4	79	25
51	0	69	2	57	6	79	50
51	2	69	25	58	0	80	15
51	4	69	48	58	2	80	40
51	6	70	12	58	4	81	5
52	0	70	35	58	6	81	30
52	2	70	59	59	0	81	55
52	4	71	22	59	2	82	20
52	6	71	46	59	4	82	46
53	0	72	10	59	6	83	12
53	2	72	33	60	0	83	37
53	4	72	56	60	2	84	3
53	6	73	20	60	4	84	29
54	0	73	44	60	6	84	54
54	2	74	8	61	0	85	20
54	4	74	32	61	2	85	46
54	6	74	56	61	4	86	13
55	0	75	20	61	6	86	39
55	2	75	44	62	0	87	5
55	4	76	9	62	2	87	32
55	6	76	33	62	4	87	58
56	0	76	57	62	6	88	25
56	2	77	22	63	0	88	51

Bazes.		Angulos.		Bazes.		Angulos.	
Palm.	Poleg.	Graos.	Minut.	Palm.	Poleg.	Graos.	Minut.
63	2	89	18	70	0	102	7
63	4	89	45	70	2	102	37
63	6	90	12	70	4	103	8
64	0	90	39	70	6	103	39
64	2	91	6	71	0	104	10
64	4	91	33	71	2	104	41
64	6	92	1	71	4	105	12
65	0	92	29	71	6	105	44
65	2	92	56	72	0	106	16
65	4	93	24	72	2	106	48
65	6	93	52	72	4	107	20
66	0	94	20	72	6	107	52
66	2	94	48	73	0	108	25
66	4	95	16	73	2	108	57
66	6	95	45	73	4	109	30
67	0	96	13	73	6	110	4
67	2	96	42	74	0	110	37
67	4	97	11	74	2	111	11
67	6	97	40	74	4	111	44
68	0	98	9	74	6	112	18
68	2	98	38	75	0	112	53
68	4	99	8	75	2	113	28
68	6	99	37	75	4	114	3
69	0	100	6	75	6	114	38
69	2	100	36	76	0	115	14
69	4	101	6	76	2	115	49
69	6	101	36	76	4	116	26

Bazes.		Angulos.		Bazes.		Angulos.	
Palm.	Poleg.	Grãos.	Minut.	Palm.	Poleg.	Grãos.	Minut.
76	6	117	2	83	4	136	11
77	0	117	39	83	6	137	3
77	2	118	16	84	0	137	55
77	4	118	53	84	2	138	49
77	6	119	31	84	4	139	44
78	0	120	9	84	6	140	40
78	2	120	47	85	0	141	38
78	4	121	26	85	2	142	36
78	6	122	6	85	4	143	36
79	0	122	45	85	6	144	39
79	2	123	25	86	0	145	43
79	4	124	6	86	2	146	48
79	6	124	47	86	4	147	58
80	0	125	28	86	6	149	8
80	2	126	10	87	0	150	20
80	4	126	52	87	2	151	36
80	6	127	35	87	4	152	55
81	0	128	9	87	6	154	19
81	2	129	3	88	0	155	48
81	4	129	48	88	2	157	22
81	6	130	33	88	4	159	3
82	0	131	19	88	6	160	35
82	2	132	6	89	0	162	54
82	4	132	53	89	2	165	12
82	6	133	41	89	4	167	48
83	0	134	30	89	6	171	28
83	2	135	20	90	0	180	0

CAPITULO II.

Dos inſtrumentos, pretrechos neceſſarios, e achegas para dar principio a huma fortificaçaõ.

DEpois de feita a planta, e delineada no terreno a fortificaçaõ, que ſe intenta fazer, he neceſſario previnir matheriaes para ella, e ter prompto os inſtrumentos, e petrechos neceſſarios para ſemelhantes obras, e em quanto ſe trabalha na abertura do foço, ajuntar huma boa quantidade de pedra, quando eſta naõ haja de ſahir delle, como he ordinario neſte Reino ſendo o foço natural.

Os antigos, pelo beneficio, que davaõ à cal, faziaõ as ſuas obras mais ſolidas, e de huma grande duraçaõ, e reſiſtencia; porque hum anno, ou mais antes de ſe ſervir della aderregavaõ em tanques, tendo-a ſempre cuberta de agoa, e querendo-ſe ſervir della a achavaõ untuoza, como manteiga, e a traçavaõ com a area, ou ſaibro; e ſeria muito do ſerviço do Principe, que eſte bom coſtume ſe renovaſſe; porque lhe pouparia huma conciderave fazenda na continuada reedeficaçaõ de paredes mal obradas com a cal mal derregada, que muitas vezes metem em obra ainda quente, rezaõ, porque naõ caldea a obra; mas quando aſſim naõ poſſa ſer, deve ao menos ſer bem derregada a cal, e ſe naõ deve conſentir, que os pedreiros a metaõ em obra em quanto moſtra alguma quentura.

He

He tambem neceſſario ter feita hua boa provizaõ de area de ribeiras, ou faibro do melhor do Pais, e que naõ ſeja area morta, ou de praias ſalgadas, e ſendo a fortificaçaõ em algum porto de mar, ou coſta maritima, ſe deve recomendar aos apontadores naõ conſintaõ, que a cal ſe derregue com agoa ſalgada.

Os inſtrumentos mais ordinarios, e de que deve haver maior provimento, ſaõ paz, inchadas, e picaretas, como tambem carrinhos de maõ para tranſportar as terras: para os cabouqueiros ſaõ neceſſarios alvioens, alavancas, ou leveiros para trabalhar nas pedreiras, maſletas, e brocas para fazer ſaltar as pedras por minas.

Tambem ſaõ neceſſarias ceirinhas, e ceſtinhos; que às vezes tambem ſe uſa para tranſportar terra, e pedra de hum lugar para outro, paſſando os ſoldados as ceirinhas, de maõ em maõs; e eſte trabalho chamaõ à formiga: a pedra tambem ſe acarreta em paviolas, e he o mais ordinario, ſendo groças cabeças: ſaõ tambem neceſſarios maſſos de bater a terra, como aquelles, de que ſe ſervem os calceteiros, que alguns chamaõ piloens, precizos para fazer ſolidos os terraplenos, e parapeitos, e havendo de ſer feita a fortificaçaõ de terra, e fachina, ſaõ neceſſarios machados, podoas, e cutellos, tudo para cortar arvores, eſtacas, rama, e aguçar as meſmas eſtacas.

Naõ fallo de outros inſtrumentos maiores para levantar pezos grandes; porque naõ ſaõ taõ ordinariamente neceſſarios, e ſe ſuprem com qualquer virador: alguns Authores daõ eſtampas, em

que ſe vem figurados eſtes inſtrumentos; porém parece-me delneceſſarios por ſerem muito communs, e conhecidos de todos.

Todas eſtas couſas ſe devem antecipadamente preparar, e pòr promptas, para que por falta dellas le naõ retarde a obra, depois de começada.

CAPITULO III.

Da abertura do fraço, e do modo de conduſir a terra, que delle ſe tira.

1.

DElineada no terreno a linha fundamental da fortificacaõ, que correſponde perpendicularmente à linha do cordaõ: (nas praças, que o tem) para delinear a largura do alicerce, ſe deve haver reſpeito à altura, que a muralha deve ter naquelle citio; porque da linha fundamental para dentro hade caber ſobre o alicerce a groçura da camiſa, a que aſſignamos por maior termo, 6 palmos, em que roda a muralha hade acabar no alto, e ahi tenece a eſcarpa, e àlem da groçura da camiſa, deve o alicerce ter mais palmo e meio de largura, para lhe ficar de ſapata, ou cepo, pela parte interior.

Da linha fundamental para fóra, deve o alicerce ter a largura, em que caiba a eſcarpa, que he maior, ou menor, ſegundo a altura da muralha: eſta eſcarpa queremos que ſeja ao quinto, em que quaſi todos os Authores convem, a ſaber, por cada cinco palmos de altura, hum palmo de talud, que he a medida da eſcarpa, como por exemplo,

emplo, havendo de ſubir a muralha de 35 palmos de altura ſobre o nivel do foço, tomaremos da linha fundamental para fóra 7 palmos, que tantos deve ter da eſcarpa ao quinto ; da eſcarpa ainda para fóra, hade haver capacidade no alicerce para tres releixos, como adiante diremos, e para que fiquem, àlem diſſo, tres palmos de ſapata.

Segundo eſtas conciderações, e medidas, depois de aplainado o terreno, e delineado o foço, ſe começſará a ſua abertura, cavando a terra a plumo da parte da Praça, e para a parte da campanha ſe hirà cavando em varios lanços, que ficaráõ em fórma de degráos, ou banquetas para facilidade do ſerviço, e a terra, que ſe vay cavando, ſe vay tranſportando ao meſmo tempo para fórmar os terraplenos, lançada logo em ſeu lugar, para evitar o embaraço, e a deſpeza de a mover duas vezes; e aſſim ſe vay profundando, até chegar ao plano, em que deve ficar, e dahi para baixo ſe lhe abre o alicerce com as medidas, e conciderações, que deixamos apontadas, e achando no alicerce o terreno ſolido, e firme para fundar, o aplainaremos dando-lhe 4, ou 5 polegadas de inclinaçaõ para a parte interior.

Chamo fundo ſolido, e firme, quando ſe encontra com rocha, ſafredo, piſſarra, ou outro qualquer genero, que moſtra a meſma firmeza.

Tambem he ſolido o fundo de ſalaõ, ou ſaibro duro, e ainda area naõ movediça; mas he perigozo fundar ſobre barro, ainda que pareça duro, e firme, porque de ordinario tem por baixo banco de area movediça, e logo as obras ahi fundadas, moſtraõ ſentimento, ou ſendo grande o pezo, ſe arruinaõ.

Para

Para conhecer ſe o fundo he bom, ſe deve mandar ſondar, e naõ he outra couſa a ſonda mais do que huma vara de ferro bem comprida aguda na ponta, e cravada na terra com hum maſſo, e pela reſiſtencia que faz, ou porque naõ faz nenhuma, ſe conhece a qualidade do fundo, e logo moſtra tambem ſe paſſa por bancos de area movediça, ou barro mais brando.

Para conhecer ſe há agoa coſtumaõ deixar hum eſpaço vaõ na ſonda, por cima da parte donde começa a ſer aguda, com duas aberturas oppoſtas a modo de treſtas, e depois de cravada a ſonda, dando-lhe algumas voltas, a modo de quem verruma, ſe introduz pelas treſtas a agoa, ou area, ou outro qualquer genero de fundo.

Naõ ſe achando bom fundo, ou encontrando agoa, antes de chegar a elle, ſerá neceſſario ſegurar o alicerce com hum engradamento de pranchoens de Carvalho de 5, ou 6 polegadas de groſſo, e 14, ou 15 de largo.

Se o fundo foſſe ainda mais fraco, ſeria neceſſario, que o engradamento de travez foſſe 10 a 12 polegadas em quadro, com huma ordem de boas eſtacas por diante: e ſendo ainda mais fraco, e brando, ſerá neceſſario aſſentar o engradamento ſobre eſtacas cravadas ao bogio até o recuzarem, e o engradamento pregado nas cabeças das eſtacas com groços pregos ſem cabeça, (ou como dizem) cravados a cabeça perdida, por ficar embebida na madeira; mas ſemelhante obra ſenaõ deve fazer; ſem que a neceſſidade obrigue, porque, àlem de ſer obra muy vagatoza, faz huma concideravel deſpeza a que ſenaõ deve haver reſpeito ſendo perciza.

Se

Se depois de ter feito varias ſondas, (à medida, que ſe vay profundando o alicerce) naõ acharmos nenhum genero de ſegurança, e ſoſſe percizo ſundar no tal citio, ſeria neceſſario ir fundando de eſpaços de 3 até 4 braças de comprido toda a largura do alicerce, com cofres de madeira da meſma capacidade, ſem tampa, nem ſundo, e depois ſe vaza a agoa, e ſe faz a primeira aſſentada de groſſas cabeças de pedra bem arrimadas, mas em ſeco, ſem cal nenhuma, e logo ſobre eſta primeira camada de pedra ſe levanta o mais de alvenaria de pedra dura, e toda enſopada em cal, e batida ao martello, e iſto com a maior diligencia poſſivel até vencer a altura, e aſſim ſe vay continuando a fundaçaõ com outros cofres ſemelhantes: o cofre ſe entende do livel do foço para baixo, e ſe poupará muita parte da deſpeza, e trabalho, ſe ſe poderem fazer algumas rigueiras para que a agoa poſſa ſahir por ellas para a campanha a buſcar algum baixo, ou rio, ſem que ſeja neceſſario mais que baldea-la para fora do cofre.

Deve haver grande cuidado na eſcolha da madeira para a eſtacaria, e a melhor he a de carvalho, ou a de ſobro, e tambem tem provado bem no noſſo Reino a eſtacaria de pinho da terra, e ſe conſerva bem debaixo da agoa, ainda que naõ he taõ capaz de reſiſtir aos golpes do bogio.

Sendo as eſtacas groſſas de 10 a 12 polegadas, 18 baſtaráõ para encher a ſuperfice de huma braça quadrada, e os vãos ſe devem encher de boa pedra batida ao maſſo, até igualar a cabeça das eſtacas, que para entrarem mais facilmente, devem

ſer

ſer agudas, e ferradas na ponta.

ſobre as eſtacas ſe poem de travez pranchoens de meio palmo de groço, e de 10 a 12 polegadas de largo cravadas nas cabeças das eſtacas com cavilhas de ferro a cabeça perdida, (ſendo os eſpaços entre as eſtacas cheios de pedra rija batida ao maſſo, como fica dito) para ſobre tudo iſto aſſentar hum leito de vigas pregadas, e cavilhadas com cavilhas de ferro bem compridas, que paſſem pelos pranchoens, e entrem pelas cabeças das eſtacas, e atracadas as vigas humas a outras por ſeus entalhos a meia madeira, e cavilhadas nelles para ſe ir continuando a fundaçaõ pelo ſeu comprimento.

De qualquer ſorte, que a fundaçaõ ſe ſegure, deſcuberto o fundo firme, ou feito firme arteficialmente por meio de cofres, ou eſtacaria, ou por outro qualquer modo, ſempre a primeira aſſentada de pedras, deve ſer a ſeco de groças cabeças bem aſſentadas, e unidas, obſervando que a pedra ſeja de boa qualidade, e naõ ſogeita a moerſe com o pezo: a ſegunda aſſentada deve ſer com cal bem traçada, e fria ao menos de hum dia, e o traço deve ſer duas partes de area de ribeira, ou ſaibro do melhor do pais, e huma terceira parte de boa cal; porque ſendo a cal mais fraca, ſerá neceſſario traçar iguaes partes, hum ceſto, por exemplo, de area, outro de cal.

O pavimento do alicerce deve ſer das meſmas pedras, e muitos naõ facejaõ os paramentos dos alicerces; porém he mais ſeguro para eſtas obras, que o paramento do alicerſe, ao menos da parte da campanha, ſeja feito de pedras affeiçoadas ao martello,

tello, e picadas pellas juntas, e poſtas alternativamente de tiçaõ, iſto he, com maior comprimento para dentro do groſſo da muralha, e a menor ſuperfice à face, e aſſim ſe continuará a alvenaria do alicerce, e ſe terminará em tres relexos para dentro da ſapata, cada relexo de 6 polegadas, e de hum palmo de altura. Toda a alvenaria do alicerce deve ſer de boa pedra, e das mais groſſas cabeças emſopadas na cal, e batidas até que a cal expremida ſuba por toda a parte, e os pequenos vaſios ſe encheraõ com pedra mais miuda, tambem batida ao martello, para que neſſes vaſios naõ fique a cal fofa : iſſo meſmo ſe deve obſervar, e com maior cuidado, naõ ſó nos alicerces, mas em todas as muralhas do corpo da Praça, e obras exteriores.

A experiencia tem moſtrado, que os carrinhos de maõ ſaõ os mais proprios inſtrumentos para tranſportar as terras de huns lugares para outros ; e como a que ſahe dos foços ordinariamente ſerve para os terraplenos, por iſſo à medida que o ſeu reveſtimento vay ſubindo, fica mais difficultoſa a conducçaõ com os carrinhos: alguns Engenheiros deixaõ humas abertas na muralha para os carrinhos entrarem; mas quando os terraplenos vaõ ſubindo, tem por dentro a meſma difficuldade que por fóra, para ſubir com os carinhos : outros com melhor acordo fazem humas pranchadas encoſtadas à muralha, com pranchoens a modo de eſcadas ſem degraos, e com mediocre inclinaçaõ para a ſubida naõ fique aſpera, e vaõ creſcendo as ditas pranchadas à medida, que a muralha vay creſcendo.

Para

Para maior deſembaraço ſe deve advertir de naõ trabalhar nos revelins, em quanto o corpo da Praça ſe naõ acha na altura do cordaõ, e tambem ſe naõ deve trabalhar na eſtrada cuberta, ſem que os revelins ſe acnem em boa altura, para evitar a confuſaõ, que acompanha inſeparavelmente as obras confundidas, e miſturadas humas com as outras.

CAPITULO IV.

Da conſtrucçaõ das muralhas da fortificaçaõ.

LEvantado o alicerce até o plano do foço, e ahi terminado, como fica dito, ſe faráõ os alinhamentos para principiar a muralha com ſua eſcarpa, a qual naõ houve no alicerce, antes a ſua largura deve dar lugar a que, àlem da ſapata, ſe recolhaõ os tres relexos, de que falamos no capitulo precedente, os quaes, ſendo o reveſtimento de alvenaria, pódem ficar incluidos no alicerce, ou tambem apparecendo por ſima do plano do foço, quando eſte ſeja alivel por toda a parte; porém ſendo de enchelharia, pódem ficar os tres relexos à viſta; porque naõ ſó ſervem para a ſegurança, mas tambem fazem huma eſpecie de hornato.

Quando fallo do alicerce da linha fundamental, o meſmo ſe entende dos flancos retirados, e dos ſubterraneos debaixo das praças baixas das faces dos baluartes, e da galeria para contramina, como tambem para a muralha, que houver de dividir huma face do baluarte em duas,

ou

ou tres praças baixas, por aſſim o pedir o terreno; porque eſſa muralha deve vir do fundo, e os alicerces deſtas muralhas ſe procuraõ ſegurar mais, ou menos, ſegundo o pezo, que houverem de ſuſtentar.

A groçura da camiza da muralha principal deve ter 6 palmos de groço, e nelles deve acabar no mais alto, e a eſcarpa que deve ter, ſe regulará pela ſua altura, como fica dito, e entendemos, que a eſcarpa ao quinto he a mais conveniente, e ſó ſendo a parede feita de cal fraca ſe poderia dar a eſcarpa ao terço, como rambem ſendo pouco o pezo, que houveſſe de ſuſtentar ſe poderia dar a eſcarpa ao ſexto, ou ao ſetimo, iſto he, por cada 7 palmos de altura, hum palmo de talud, e ſegundo as muralhas houverem de ſobir ſe determinará a largura do alicerce, ſobre que devem aſſentar; pois he certo que as muralhas de maior eſcarpa neceſſitaõ de alicerces mais largos.

O Paramento, ou face exterior da muralha, deve ſer de pedras aſſentadas porfiadas regulares a modo de cantaria, picadas nas juntas, desbaſtados os leitos, juntas, e poſtas de tiçaõ alternativamente: o mais interior da muralha ao ordinario; porém ſe for ao pé de algum rio, ou para foço aquatico ſe deve guarnecer o paramento de boa cantaria deſempenada nos leitos, e juntas, e aſſentadas com cal, e pò de telha paſſado por peneira, e ainda com betume, ſendo neceſſario.

Os Francezes faõ exceſſivos nas groçuras das muralhas, tal vez porque a ſua cal naõ he taõ boa como a noſſa; e aſſim o que temos dito até aqui

aqui ſe deve entender daquellas obras, cujas muralhas houverem de reſiſtir a grandes pezos de terras tranſportadas; porque ainda, que ſejaõ bem batidas ao maſſo, ou pillaõ, ſempre fazem força nas muralhas principalmente ſe ſe enſopaõ de agoa das chuvas, quando naõ ha cuidado de que os terraplenos eſcoem a agoa, que lhe cahem, e naõ haja nelles cavidades em qne a agoa ſe detenha, e penetre.

As muralhas nas fortificaçoens ſaõ hum remedio, e ſe as terras ſe ſubſtentaſſem per ſi meſmas ſem grande eſcarpa ſeria muito melhor, que as naõ houveſſem; e aſſim ſendo o terreno natural, baſta hum bom reveſtimento, e muitas vezes baſtará huma parede fingella de encoſto, fazendo o meſmo terreno a eſcarpa, e ſendo parte da altura rocha, baſta que ſeja emſopada, e por cima ſe accreſcente a mais muralha, que for neceſſaria: tambem em ſemelhantes caſos pede muito menor largura de alicerces do que fica dito, e ſe poderá eſcuzar a ſapata interior, e a exterior ſem relexos de palmo e meio ſómente, ou hum ſó palmo com os relexos, o que tudo ſe deve deixar ao bom juizo prodencial do Engenheiro director da obra.

Como os corpos dos baluartes ſe devem fazer primeiro, que as cortinas, o trabalho nas muralhas das faces ſe devem fazer em primeiro lugar, e logo ſe hiraõ tambem continuando para a parte dos flancos, que devem ſer delineados com os cordeis ſobre o terreno deſembaraçado com as meſmas circuntancias, e medidas, que diſſemos ſe devia fazer com o comprimento ſobre o papel,

e ſe

e ſe deve advertir que os flancos, ou ſejaõ em linha recta, ou em linha curva, ſempre devem guardar a meſma diſpoſiçaõ, que ſe lhe deu na delineaçaõ do papel; e aſſim ſendo os flancos em linha recta, deve ſer a meſma linha real do flanco, que ſe lançou da ponta da perpendicular a 27 palmos do ponto em que a meſma perpendicular toca a cortina; e ſendo os flancos curvos, a meſma linha real do flanco deve ſer a corda do arco; ainda que para formar a praça-baixa deſcontamos para dentro do revez do orelhaõ 9 palmos, que ſaõ os meſmos 9 palmos, que ſe tomaráõ para fora do flanco, a fim de formar a redondeza do orelhaõ: ponho aqui eſta advertencia, para que naõ haja equivocaçaõ ao delinear das praças-baixas, e altas; porque como o noſſo Author naõ tratou da fortificaçaõ effectiva, e eſcreveo mais para os que ſabem, do que para os que aprendem, naõ ſe explicou miudamente na ſua delineaçaõ.

Quanto às muralhas do revez do orelhaõ, e praça alta, devem logo naſcer no terreno, ao menos do livel do foço para ſima, ſendo o tal terreno firme; e para poupar alvenaria, a parte da muralha, que deve ficar occulta ſe póde fazer em arcos, e os do revez do orelhaõ ainda mais altos, que o plano do terrapleno da Praça-baixa, como ſe apontou na fortificaçaõ regular.

Como a ſolidez do reveſtimento depende naõ ſó das groſſuras das muralhas, mas de que, àlem diſſo, ſejaõ bem obradas, o Engenheiro Director da obra encarregará aos Apontadores olheiros, e ainda aos Ajudantes aſſiſtentes, que façaõ obſervar aos pedreiros as regras ſeguintes.

Primeira, que naõ devem trabalhar nunca a ſeco, iſto he, ſem que a cal ſeja bem derregada, e traçada fria ſobre branda, e ſem deitarem agoa nas igualhadas, em que devem tornar a continuar o trabalho: chamaõ igualhadas, quando levantaõ a parede até certa altura, ficando porcima proximamente alivelada, e largando-a neſte eſtado para ſe terraplenar até a meima altura: quando depois tornaõ a continuar, he neceſſario, que alimpem por cima a muralha da terra, que lhe tenha cahido, e deitem agoa por cima, para que a cal freſca poſſa ligar com a precedente.

Segunda, que naõ uſem de cal no traço, ſem que eſte ſeja feito com duas partes de area, e huma de cal bem derregada, e melhor ſe for derregada em hum tanque particular, e ſempre cuberta de agoa por algum tempo: os antigos a deixavaõ nos tanques hum anno, e mais.

Terceira, que aonde as muralhas houverem de continuar em comprimento, ſe lhe deixem ſempre pedras ſahidas fóra, a que chamaõ dentes, ou eſperas, e tambem eſcaloens, para ligar com a mais muralha continuada.

Quarta, que devem trabalhar por fiadas, iſto he, levantar o corpo de alvenaria alivelado por igual a cada duas fiadas, ou aſſentadas de pedra.

Quinta, que ſe naõ ſirvaõ, ao menos para a face, ou paramento, de pedras ſugeitas à geada, ou que facilmente ſe desfazem expoſtas ao tempo.

Finalmente, que devem ſempre emſopar toda a pedra em cal, de ſorte, que nenhuma toque a outra, ſem

ſem que medee a meſma cal, e todo a pedra, àlem de bem aſſentada, batida ao martello, para que exprema a cal para cima, e os vãos entre pedra e pedra bem cheios de outra pedra, mais miuda, de ſorte, que a cal ſó naõ fique tapando algum vaõ.

Eſtas couſas obſervadas com cuidado, tendo os pedreiros levantado huma braça de muralha pouco mais, ou menos, faraõ igualhada de livel, e hiraõ todos trabalhar a outra parte a levantar outro lanço de muralha, em quanto os que tranſportaõ as terras a vaõ levando para dentro da muralha para terrapleno, e vaõ batendo com os maſſos a meſma terra, para que fique o terrapleno firme, e ſobindo até o alto da muralha feita.

Se os terraplenos ſe houverem de ajudar de fachina, o que muitas vezes he neceſſario, por falta de terra, e tambem para pòr com maior brevidade huma praça em defença, ſe mandaraõ fazer os feiches de fachina de 15 até 18 palmos de comprido, atados, e bem apertados em 3 partes com hum palmo até palmo e meio de groço de rama de ſobro, de carvalho, de azinho, ou de caſtanho, e os ramos a meio desbaſtados de folhaje.

Sendo a fachina de eſteva, ſerá da mais alta, e de mais annos de Corte, e os feiches ſe faraõ todos do ſeu meſmo comprimento, e tambem deſbaſtada da folha, e atados os feiches em duas partes, e bem apertados, como fica dito.

Tambem por neceſſidade, ou em pais inimigo, ſe manda fazer a fachina dos troncos das oliveiras com as circunſtancias, que ficaõ apontadas.

Sobre o primeiro leito de terra poſto de livel, ou quaſi de livel, ſe porà a primeira camada de fachina por boa ordem, e ſe hirão unindo os feiches huns aos outros ſem ſe ſobreporem a primeira fiada junto à muralha com o mais groſſo do feiche para ella, e a outra fiada junto della ſe porá rama com rama, e aſſim ſe hirá continuando até encher a largura, que ſe pertende, e logo ſe carrejará a terra, que ſe hirá eſpalhando por igual ſobre toda a fachina, em altura de palmo, ou palmo e meio; e aſſim bem cuberta a fachina por igual, ſe hirá batendo com os maſſos, ou piloens até que pareſſa que os maſſos batem ſobre couſa firme ſem dar de ſy reſiſtindo aos golpes: depois ſe porá outro leito de fachina pela meſma ordem, e da meſma ſorte outra camada de terra por ſima do meſmo modo batida, e aſſim ſe continuará atè a altura que ſe pertende, e em que deve ficar o terrapleno, ou (como dizem) até a altura do cordaõ.

O noſſo Author naõ admite cordaõ no ſeu methodo, mas do terrapleno para ſima continua a muralha com a meſma eſcarpa até a altura exterior do parapeito, e naõ importa, que eſſe ſeu reveſtimento ſeja de alvenaria; porque batido o parapeito com a Artelharia inimiga, os eſtilhaſos das pedras de que he compoſto pouco ou nenhum dano poderáõ fazer aos defenſores: porém o reveſtimento interior do parapeito deve ſer de formigaõ, ou ao menos de tejolo, e o meſmo ſe deve praticar no reveſtimento interior da praça alta: no prolongo da linha da defença, e no reveſtimento da praça alta das faces dos baluartes, e da meſma ſorte no reveſtimento exterior da cortina

tina alta, quando eſta o naõ eſcuza, e à todas eſtas obras ſe devem dar as medidas que lhe competem, e lhe aſſinamos no Livro IV. da delineaçaõ das Praças; e ſe vejaõ tambem os perfiz da Eſtampa 14.

Deve-ſe advertir na conſtrucçaõ effectiva dos baluartes, que ſegundo o terreno à roda, ſerá conveniente, que fiquem empreados para a parte dos angulo flanqueado, iſto he, com maior altura a muralha para a ponta do angulo, e incenſivelmente mais baixa continuada para os angulos da eſpalda. Eſta advertencia a julgo mais neceſſaria nas obras exteriores, como por exemplo, revelins, e contraguardas, do que no corpo da Praça.

Hum Author moderno approvando o noſſo methodo na conſtrucçaõ das Praças-baixas, adverte que ſeria muito util dar alguma maior largura ao foço, que reina entre ella, e a praça alta, para a parte do prolongo da linha da defença; e porque aſſim ſeria neceſſario extreitar o terrapleno da meſma praça-baixa, diz que ſe contentaria ſó com terrapleno para duas canhoneiras cubertas com o orelhaõ, e que por eſte modo ſe evitaria o effeito das bombas com a maior largura do foço no prolongo da linha da defença, e porque me pareceo judicioſa eſta advertencia, e que em huma Praça atacada o maior cuidado dos commandantes ſe deve por em conſervar os ſoldados, a proponho para que uſem della parecendo-lhe.

He muito neceſſario advertir, que à medida que ſe vaõ levantando as muralhas, ſe vaõ terraplenando por dentro com a conſideraçaõ de ſe naõ lançar a terra em parte donde haja de ſer mo-

vida ao depois para fundar algum ſubterranio, ou corredor de contra-mina, quando ſe faça no terrapleno, ou algum tranſito de portas, ou ſejaõ falças, ou de ſerventia, e communicaçaõ.

CAPITULO V.

Da conſtrucçaõ das portas, tranſitos, corpos de guarda, pontes dormentes, e levadiças.

TOdos concordaõ em que as portas principaes para a ſerventia do povo, e guarniçaõ, devem ſer feitas no meio da cortina como fica dito: o ſeu aſpecto deve ſer horrido, que moſtre fortaleza, e a ſua architetura robuſta: ordinariamente ſe ſervem os architetos da ordem Toſcana, ou da Dorica, que tendo mais galhadia, nem por iſſo he mais fraca.

A ſua largura he de 12, até 16 palmos, e a ſua altura ſexquialtera, e o ſer maior, ou menor deſtas medidas dependerá da grandeza da Praça, e do uſo da porta.

Ainda que os Authores naõ concordaõ ſobre a altura da ſoleira, ou liminar da porta de huma Praça de guerra, nos parece mais acertada a opiniaõ daquelles, que querem que a ſoleira fique palmo e meio mais baixa, que o livel da campanha, e o tranſito deve ter maior largura, como de 24, até 27 palmos, com ſua abobeda argamaſſada do modo, que logo diremos, e as paredes, que a ſuſtentaõ devem ter ſuas ſeteiras, para de-

ra defença do meſmo tranſito, em caſo de ſorpreza, e por detraz ſeus corredores tambem de abobeda, que commumquem com os quarteis tambem na cabeceira dos corredores, que he a muralha da Praça, concelhaõ alguns Authores ſe abraõ ceteiras para defender os que querem arrimar petardos; porém o concelho póde ſer danoſo aos defençores arrimando-ſe juntamente outro petardo às ſeteiras do corredor.

Devem ſer feitas as portas de madeira mais forte, e de pranchoens, que depois de trabalhados fiquem em groçura de 6 polegadas, com fortes traveſſas, e aſpas tuuo bem chapeado, e prégado de prégos de grande cabeça ſobre aguda; e querendo-ſe fazer a porta ornada de almofadado, ſeráõ as almofadas fobre poſtas: na meia porta dercita; olhando de dentro para fóra, ſe deixará o poſtigo pequeno de 4 palmos de largo, e 6 de alto da meſma fortaleza, que o reſto da porta, igualmente pregado, e chapeado, e a porta fecherá com dous ferrolhos, hum que alcance juntamente o poſtigo, e outro mais alto. Serve o poſtigo para, antes de abrir inteiramente a porta, deitar alguns ſoldados fóra a deſcobrir o campo, ou para qualquer outra couſa, para que ſeja neceſſario abrir de noite a porta.

O Tranſito ſe termina para o interior da Praça, adonde acaba a largura do terrapleno, com ſeu arco da meſma volta da abobeda, e alguns para maior cautella das entreprezas lhe poem ſegunda porta.

Aos lados das paredes do tranzito ſe devem fazer dous corpos de guarda, cuja capacidade ſe

deve regular pelo numero da guarniçaõ, e no meio deve ter hum fogaõ quadrado, ou chamine, que vay terminar na abobeda, em que para eſſe effeito deve ficar huma claraboya, e dahi para cima continua até palmo e meio por cima do terrapleno.

Entre as paredes, que ſuſtentaõ a abobeda dos terraplenos, e os meſmos terraplenos, deve haver huma parede ordinaria de 2 e meio, ou 3 palmos, e deſviada 2 palmos da groſſa, e ambas ſe devem ir fazendo ao meſmo tempo metendo tiçoes a miudo, que prendaõ em ambas as paredes, e no alto ſe cobre eſte vaõ para que lhe naõ caia terra: ſerve eſta parede para impedir as humidades, que naõ penetrem as paredes dos quarteis; e para que eſta parede mais delgada ſe naõ arruine com o pezo das terras, ſervem os tiçoes, em que o pezo faz recontro, e no fundo deſte vaõ ſe deixa algum buraco por donde ſe vaze alguma agua, que ſe lhe introduza.

Como as abobedas dos tranzitos dos corpos de guarda, e de quaeſquer outros ſubterraneos, deſtinados ao uſo de guardar munições, ficaõ ſugeitos a humidades, e ſempre as abobedas ſe vem a deixar penetrar da agoa, o que he hum grande inconveniente, principalmente nos paioes de polvora, que ſe devem fazer debaixo dos terraplenos das golas dos baluartes, ou tambem para alguma caſa de abobeda cuberta de huma certa altura de terra para reſiſtir às bombas, e ſervir na occaſiaõ do conflito para hoſpital dos doentes, e feridos, e ainda para as cazernas dos ſoldados, que ſe devem fazer debaixo do terraplenos

das

das cortinas; todas eſtas couſas pedem que as abobedas ſejaõ feitas com tal arte, que as humidades as naõ poſſaõ penetrar; e aſſim daremos aqui a fórma com que ſe devem fazer.

Depois de acabada a abobeda, e carregada nos terços, ſe mandará derregar a cal antes de ſer traçada, deitando-ſe em quanto ferve alguns golpes de azeite, ou borras do meſmo; e com eſta cal feita, como para caiar, ſe fará o traço com os tres quintos de aréa, e dous quintos de cal: (e ainda ficará muito boa com o traço ordinario) deſta cal bem traçada ſe deitará por cima da abobeda, e por igual huma camada de couſa de tres polegadas de groço, e ſe deixará emxambrar, e a meio inxuta ſe hirá batendo, e apertando com os piloens ao ardor do Sol, e vendo que eſtá bem apertada, e unida, ſe lhe deitará ſegunda camada da meſma altura, que ſerá batida da meſma ſorte ao ardor do Sol, e ao Sol poſto ſe tornará a bater, e o meſmo ſe fará no dia ſeguinte duas vezes, e no terceiro dia ſe barrufará, e ſe hirá outra vez batendo ao ardor do Sol, e ficará huma maſſa muito ſolida, e impenetravel das humidades.

Se entre abobeda, e abobeda, houver algum aljaroz, ſe fará com o meſmo traço de cal, e para elle correráõ goteiras das abobedas, que alli ſe terminaõ, e as telhas para o cano hiraõ emſopadas, e apertadas na cal, e antes de as meter em obra, ſerá bom que ſe lhe dé hum banho com hum pincel da cal, com que diſſemos ſe devia fazer o traço.

Deſta ſorte ficaráõ os ſubterraneos inchutos, fadios,

dios, e capazes de nelles ſe conſervarem os ſoldados, e as munições.

Nos corpos de guarda ſe faraõ dous porticos para a parte da Praça, com boa architetura, e a cada portico duas janellas aos lados, e teráõ os corpos de guarda as mais janellas, que lhe forem neccſſarias, e huma pequena caſa ſeparada para os officiaes da guarda, e com janella para o tranſito por onde ſem ſahir della, poſſaõ ver a guarda da porta, e outra janella para o meſmo corpo da guarda.

Ao lado de cada corpo de guarda ſe praticará huma eſcada de pedra de 8, até 10 palmos de largo, para ſubirem os ſoldados aos reparos mais promptamente, do que hindo buſcar as rampas.

Nas aberturas, que ſe fazem na abobeda do tranſito, e nas dos corpos da guarda para os orgãos na primeira, e para cheminé na ſegunda, ſe devem levantar humas paredes delgadas; ou pano de tejolo, que vençaõ a altura da terra por hum palmo, e por cima da abertura dos orgãos ſe fará huma eſpecie de telheiro para concervar as madeiras, que devem ſer pintadas a oleo.

Aos lados das portas ſe devem deixar duas freſtas, ou fendas, em que devem jugar as frechas das pontes levadiças, como moſtra a Eſtampa 2. Figura I.

As pontes das Praças ſaõ parte dormentes, e parte levadiças: Pontes dormentes chamamos aquellas, que eſtaõ ſempre firmes; e levadiças aquellas, que ſe abaixaõ, e levantaõ: baixas daõ paſſem, e levantadas a prohibem.

As pontes levadiças ſe fazem logo junto das portas em fórma de alſapaõ, e ſe levantaõ, e abai-

abaixaõ por meio de humas cadeas, que prendem nas pontas das frechas, como ſe repreſenta na Figura I da Eſtampa 2.

Ainda que há varios modos para ſe abaixarem, e levantarem as pontes, o das frechas com ſuas cadeas he o mais trevial, mais facil, e ao meu parecer o mais dezembaraçado: as frechas para fóra da muralha tem o meſmo comprimento; que aporta, e outro tanto comprimento para dentro do tranſito, e quando ficaõ parallelas ao horizonte as cadeas ſaõ iguaes à ſua altura contada da foleira para cima. Tem as frechas huma traveça nas pontas interiores adonde ſe fórma huma eſpecie de caixa comprida, adonde ſe metem alguns pezos como ballas de chumbo, ou outra qualquer couſa pezada, para que eſte pezo faça equilibrio com o pezo da ponte levadiça, para ſe mover mais facilmente.

Em muitas Praças ſaõ as pontes dormentes de pedra, e cal ſobre arcos de cantaria, o que ſe naõ deve ptemittir em huma Praça de guerra, pelo embaraço que poderá cauſar para a deffença, ſendo a Praça atacada por aquella tenalha, e naõ he taõ facil o demulir-ſe, e recolherem-ſelhe as ruinas, que poderiaõ ſervir de cobrir os inimigos do fogo dos flancos.

Devem ſer feitas as pontes dormentes de forte madeira de carvalho, ou de outra igualmente rija, e pouco ſujeita a podridaõ, armada ſobre huma eſpecie de cavaletes, ou vigas a plumo apoiadas no plano do foço por hum bom maſſame de alvenaria, ſobre que aſſenta huma pedra lavrada em que a trave ſe faz firme: eſtes poſtes ſeraõ diſtan-

diſtantes, huns de outros da cada banda de 15, até 18 palmos, e bem eſcorados para ſuſtentarem hum bom viganento, e ſeu aſſoalhado de groſſos pranchões de carvalho com ſeus bordos nos lados para poderem leva 5, ou 6 polegadas de ſalbro, para ſe calçar por cima de pedra naõ muito groça, e ſe forem leixos oblongos do rio, ſerá melhor; porque aſſim fica a ponte capaz de ſuſtentar grandes pezos com boa duraçaõ, e de paſſar por ella a mais groſſa Artelharia. Deve ter a ponte ſuas guardas de madeira bem cravadas nas vigas dos lados, e attacados os ſeus pés direitos com ſeu corrimaõ por cima da meſma madeira, tudo bem pregado, e cavilhado.

Alguns àlem da ponte levadiça, ou alſapaõ, que ſe faz junto da porta principal, poem outra ſemelhante no meio da ponte, e outra no fim aonde ſe termina na contra-eſcarpa; e havendo de ſe fazer, deve ſer naquella parte a contra-eſcarpa reforçada de groſſo maſſame, para ſuſtentar o pezo, e recontro da ponte: porém havendo revelim, baſta huma ſó ponte levadiça, e ſó naõ ſendo a porta cuberta de alguma obra ſe lhe coſtumava fazer no meio da ponte hum pequeno corpo de guarda de madeira com ſua ponte levadiça, e outra na contra-eſcarpa; mas hoje ſaõ as Praças taõ bem guardadas, que he deneceſſaria tanta cautella de pontes levadiças.

Para ſe concervarem as madeiras das pontes devem ſer bem alcatroadas as que ficaõ debaixo das calçadas, e as guardas pintadas a oleo, e eſte beneficio ſe lhe deve renovar de dous em dous, ou de tres em tres annos: ſendo as pontes aſſim fabri-

fabricadas de madeira, (como o devem ſer) e ſendo a Praça atacada naquella tenalha, facilmente ſe abatem, e recolhem as madeyras, que talves poderáõ tornar a ſervir paſſada a occaſiaõ. O comprimento das pontes tem por medida a largura dos foços, mas a ſua propria largura nas Praças grandes deve ſer tal, que caibaõ a vontade dous carros, podendo ſucceder ſahir hum ao meſmo tempo, que quer entrar outro.

As pontes dos revelins, ou de qualquer obra exterior, que cubra as portas principaes, devem ſer feitas da meſma ſorte, e com a meſma ſegurança; e porque em algumas partes há falta de madeiras, ſó ſe póde permittir que os poſtes para ſuſtentar a ponte ſejaõ de alvenaria de tejolo: nas Praças do coraçaõ do Eſtado, e de grande concurço, e que ſe naõ prezume poderem ſer atacadas repentinamente, poderáõ ſer as pontes de cantaria; porque como ſe ſente vir o inimigo de longe, haverá tempo baſtante para ſe demolirem.

CAPITULO VI.

Dos parapeitos, eſtrada cuberta, e explanada.

OS parapeitos, e ſuas banquetas ſenaõ devem delinear, nem effectivamente conſtruir, ſe naõ depois que chegarem os terraplenos à altura, em que devem ficar, e entaõ ſe cordeam, e juntamente as ſuas banquetas, e devem ſer feitos de boa terra cirandada, e bem bati-

batida ao maſſo entre taipais, cujas abbas tenhaõ a eſcarpa, que o parapeito deve ter, e chegando a muralha (como temos dito) a altura exterior do parapeito, baſta huma abba de taipal para a pouca eſcarpa que deve ter interior, deixando-lhe a groſſura neceſſaria ſobre a mais alta banqueta, para ſe reveſtir de formigaõ na altura interior, que deve ter, e às banquetas ſe dará a largura, que lhe temos aſſinado ; ordinariamente ſe fazem duas banquetas nas faces, e ainda nas cortinas ; porém nos flancos, e Praças-baixas dos meſmos flancos, e nas Praças-baixas das faces naõ deve haver mais que huma ſó banqueta.

O reveſtimento interior de formigaõ ſe póde ir tambem fazendo à medida que ſe vaõ batendo as terras, e eſte trabalho deve ſer feito de Veraõ, e para maior ſolidez ſe deve burrifar de agoa a terra, que ſe vay batendo.

Aonde os parapeitos haõ de levar canhoneiras, chegando eſtes à altura, em que deve jugar a Artelharia, que he de 4, ou de 5 palmos, pouco mais ou menos, (ſegundo a altura dos reparos, ou caretas de Artelharia ;) eſtando o parapeito de livel ſe devem delinear as canhoneiras ſobre elle do modo, e com as medidas, que apontamos; e porque na execuçaõ effectiva pódem ter de algum modo variado as linhas, ou do revez do orelhaõ, ou do prolongo da linha da defença, ſe lhes daraõ os raſgamentos de forte, que as peſſas deſcubraõ bem as partes que devem defender; e os leitos ſobre que hade jugar a Artelharia ſe faraõ para cada cannoneira de bom lagedo apicoado, e pi-

e picado nas juntas, que aſſentará ſobre groſſo maſſame de alvenaria: eſtes leitos ſe pódem fazer mais eſtreitos junto ao parapeito, e que vaõ alargando para dentro, o que mais particularmente ſe explicará nos livros ſeguintes tratando das baterias.

Ainda que a maior parte dos Authores mandaõ conſtruir os leitos da Artelharia de lagedo ſobre maſſame, ſou porèm de parecer ſe naõ uſe de lagedo, principalmente nos flancos; mas ſe a terra do terrapleno naõ for baſtantemente firme, ſe faraõ os leitos de madeira de groſſos pranchoens, e pódem eſtes leitos eſtar preparados, e recolhidos para ſe porem na occaſiaõ; porque ainda que o terrapleno ſeja firme, ſempre em tempo de Inverno ſe cravariaõ nelle as rodas dos reparos: eſtes leitos naõ tem o perigo do lagedo, que cahindo-lhe bombas ſe desfas em eſtilhaços com grande danno dos defenſores.

As rampas, ou ſobidas para os terraplenos devem ſer amparadas pelos lados com humas meias paredes a trainel, que vaõ fenecendo com a eſcarpa: o meſmo ſe deve praticar nas communicações do flanco alto para o baixo, e deſte para a cortina baixa, como tambem nas rampas da explanada, adonde deve haver barreiras, ou portas de eſtacadas, e adonde devem jugar eſtas portas, he neceſſario que tenhaõ maior fortaleza, para firmeza da barreira, que deve fechar, e abrir como porta.

Feita a contra-eſcarpa na altura em que deve ficar a eſtrada cuberta, ſe acabará eſta de aperfeiçoar, e ſe lhe faraõ ſeus travezes, que dividem

os

os eſpaços dos angulos ſalientes (a que chamaõ Praças de armas) do reſto da meima eſtrada cuberta, e com as medidas que ficaõ apontadas, e ſe tratará do ſeu parapeito, e banqueta, que deve ſer huma ſó por toda a eſtrada cuberta: porém quando a diſpoſiçaõ do terreno obrigue a duas banquetas, na mais alta ſeporá a eſtacada, a qual deve ſer de boa madeira, e quanto poſſa ſer direita, e nova de 12 até 14 palmos de comprido, e 5 polegadas de diametro, pouco mais, ou menos: deve ſer cravada a eſtacada junto ao parapeito, ficando mais altas as ſuas pontas que o meſmo parapeito 18 polegadas, e o mais cravado em terra, e as ſuas pontas teraõ de agudo palmo e meio, e ficaraõ as eſtacas taõ juntas humas às outras, que ſó dem lugar a poderem entrar os moſquetes, e atirar para huma, e outra parte.

Devem ſer armadas de hum liſtaõ, ou facha de madeira de 4 polegadas de largo, e 2 de groſſo fazendo gume, ou como corte de faca para baixo, e para cima, e cavilhada em cada huma das eſtacas 4 polegadas por baixo da altura do parapeito, e as cavilhas cravadas à força com a ponta reſendida para revirarem, e ſe embeberem na madeira.

As pontas das eſtacas devem ficar bem agudas, e alguns as mandaõ armar de pontas de ferro, o que ſe poderá eſcuzar, ſendo a madeira rija.

Em toda a contra-eſcarpa deve reinar a eſtrada cuberta, aſſim para o corpo da Praça, como para as obras exteriores, ſeguindo os ſeus angulos reintrantes, e ſalientes; e ſerá ventagem grande para a der-

a parte dos angulos ſalientes ſe vá levantando mais o plano das Praças de armas, para que fiquem emproadas; (como diſſemos ſeria conveniente ſe praticaſſe nos angulos ſalientes, e flanqueados das obras exteriores) por quanto os angulos flanqueados dos baluartes devem ficar de livel, e ló poderá ter lugar nelles eſta pratica, quando o perçize o terreno.

Nas Praças-de armas da contra-eſcarpa, por onde ſe deve entrar, e ſahir para a campanha, ſe faráõ huns boqueirões, que teraõ de largo 18 palmos com ſua barreira de eſtacada, e hirá continuando emparada dos lados ſeguindo a declividade da explanada, e he a ſua rampa mais ordinaria em comprimento de 4, ou 5 braças, o que depende do comprimento da explanada, que póde ſer em maior, ou menor declive, ſegundo a diſpoſiçaõ do terreno, ou da quantidade da terra, que ſobeja da abertura dos foços.

Ao fórmar da contra-eſcarpa, ſe deve attender às rampas, que deve ter para ſobir do foço à eſtrada cuberta: eſtas rampas ſe devem praticar nas gollas dos angulos ſalientes da eſtrada cuberta, e na redondeza, que ſe faz defronte do angulo flanqueado, e tendo 18 palmos de largo, ſeraõ capazes de ſobir a cavallaria para alguma ſortida.

Tambem ſe deve attender, que na eſtrada cuberta, e nos angulos da contra-eſcarpa ſe devem deixar logo preparados fornilhos em todas aquellas partes, que ſe entende poderaõ ſer occupadas dos inimigos, e na eſtrada cuberta, em que coſtumaõ depois de ganhada aceſtar bateias para arruinar os flancos.

CAPITULO VII.

Da fortificaçaõ effectiva das obras exteriores.

AInda que no Capitulo precedente (por me naõ apartar da ordem com que as partes da fortificaçaõ ſe vaõ ſeguindo) tratey da eſtrada cuberta, e explanada, com tudo havendo obras exteriores ſe naõ deve trabalhar na eſtrada cuberta, e explanada ſenaõ depois de levantadas até a altura dos ſeus terraplenos.

Devem ſer deliniadas as obras exteriores no terreno com as meſmas advertencias que diſſemos ſe devia delinear o recinto principal da Praça aplainando o terreno antes de delinear, abrindo os foços, e alicerces, e conduzindo a terra, como fica dito, a ſaber, que ſe deve ir levantando a muralha em hum lanço até certa altura; como de huma braça pouco mais, ou menos, e ſe deve ir logo terraplenando em quanto os meſtres vaõ trabalhar a outro lanço, e eſte he o modo mais praticavel em citio plano, e de boa terra: porém póde ſer tambem conveniente abrir os foços, e tranſportar a terra ſem ſer batida, e paſſados alguns annos ſe vay depois reveſtindo, e batendo ſómente a terra que falta entre a muralha com que ſe reveſte, e o terrapleno antigo.

Eſte ultimo modo ſe deve abſolutamente praticar, quando ſe quer pòr algum citio em deffença com brevidade; porque deſta ſorte ſe fórma hum bom trincheiraõ, e acha o inimigo a deſficuldade do foço, e ſobre o tal terrapleno ſe pó-

dem

dem formar parapeitos de terra, e fachina: deſta ſorte dizem ſe achava a Praça de Eſtremoz nas noſſas penultimas guerras com Caſtella, e paſſando pelo pé della o exercito Caſtelhano, a naõ ouzou attacar.

Tem com tudo eſte modo o inconveniente de ſer neceſſario depois mover muita terra para delinear Praças baixas, orelhões, ſubterraneos, e contraminas, e a terra nunca fica taõ firme, e ſolida, como quando he batida no Veraõ, e borrifada. Os differentes caſos obrigaõ a mudar de pratica, e a eſcolha deve ficar ao prudencial juizo do Engenheiro; porque muitas vezes ſuccede, para remediar os defeitos de huma Praça mal fortificada, abrirem-ſe os foços, formando da terra os corpos dos baluartes, para poderem melhor defender-ſe em alguma occaſiaõ, que naõ dá tempo para melhor obra, e paſſada ella ſe vaõ depois reveſtindo de muralha.

Quando as fortificações ſe fazem com ſoſſego he mais conveniente, que antes de tranſportar as terras para os terraplenos ſe declinem, e façaõ primeiro aquellas obras que devem ficar enterradas, e devendo haver contraminas ſe deve fazer primeiro, e ainda profundar no terreno natural, até que fique (podendo ſer) alguma couſa mais baixo o ſeu plano, que o do foço.

O noſſo Author propoem dous deſſenhos de contraminas, e naõ concelho que ſe uſe do primeiro, nem ainda dos contra-fortes, que para elle a ponta; porque obrigaõ a huma grande deſpeza a que naõ correſponde a utilidade.

O ſegundo deſenho me parece muito melhor,

mas naõ ufara delle em todas as tenalhas, e ſó me ſervira em alguma tenalha mais fraca, e verofimilmente a que ſe prezume poderia ſer atacada: fazendo-ſe eſta contramina, ou corredor parallelo à muralha, ſe lhe poderaõ dar 6 palmos de largo, e 9 de alto, com ſeus poſſos, e reſpidoiros levados em fórma de chaminé até o alto do terrapleno, em cujo lugar pòdem eſtar tapados com alguma lage, para que lhe naõ caia a terra, nem embaracem o uſo da Artelharia que póde laborar nas faces.

No vaſio do baluarte ſe pòde abrir a communicaçaõ para a contramina, que começſando junto do angulo flanqueado, deve acabar junto ao revez do orelhaõ; mas naõ ſou de parecer (como querem alguns) que alli communique com a ſerventia da porta falça, e ſò da parte do angulo flanqueado, e delle diſtante couſa de 8, ou 10 braças, ſe lhe fará hum muro de ſeparaçaõ, e ao lado huma portinha eſtreita para poderem paſſar a vigiar a contramina, e ainda para a deffender, e dentro do reduto ſe pòdem aceſtar duas peſſas, ou huma ſò, que atiraraõ por huma ſeteira em fòrma de occulo quanto caiba a bocca da pequena peſſa, que ſerá carregada de bala miuda, ou mitralha; porque querendo os inimigos ganhar a contramina à força de gente, retirando-ſe os deffenſores, ſe dá fogo a peſſa, que deixará poucos dos inimigos com vida, e os mais ſem duvida ſe retiraraõ, e pòdem os defenſores acudir a arruinar a obra, que tinhaõ feito para a camara, e tal vez tirar-lhe toda a polvora: mas devem advertir, que ſe a camara eſtá já feita, a primeira couſa

ſa he cortar-lhe a ſalchixa; porque ainda que lhe ponhaõ fogo os inimigos, fera ſem effeito.

Sendo as obras exteriores contra-minadas. ſe fará a galaria da meſma ſorte: porém raras vezes ſe fazem contra-minas; porque ſaõ de huma grande deſpeza, e quando huma Praça he bem deffendida, e bem diſputado o terreno, antes que o inimigo chegue a applicar o mineiro, dá lugar a que os deffenſores poſſaõ contra-minar do modo que em ſeu lugar diremos.

Como nas obras exteriores maiores, como hornaveques, ou coroas, muitas vezes os lados, e angulos naõ permitem o deſenho da grande fortificaçaõ, e às vezes nem ainda o da mediana, he neceſſario advertir quando ſe querem deliniar eſtas obras, ou tambem os quadrados de praças pequenas, que querendo nellas fazer praças-baixas, ſe devem deliniar por differente eſtilo; porque naõ deve exceder a ſua altura 18 palmos do livel do foço para ſima, nem devem ſer mais apartadas do flanco alto de 8 braças de diſtancia, porque ſendo eſta maior, ſe naõ deſcobriria do flanco alto o pé do meio da cortina, que he curta em ſemelhantes tenalhas.

Eſtas Praças-baixas (em ſemelhante caſo) naõ podem ſer cubertas do orelhaõ, e ſe devem delinear parallelas à linha, que ſervio a formar o flanco, terminando-ſe na face prolongada, e o prolongo da face deve ficar mais alto, que o reſto della, para que os flancos naõ fiquem deſcubertos, o que bem adverte o noſſo Author mas que eſta maior altura ſeja de ſorte, que naõ embaraſſe, que a primeira peça do flanco alto poſſa deſ-

cobrir, e atirar ao pé do angulo da eſpalda do baluarte oppoſto.

Porém ſe nas obras exteriores, ou renalhas de pequenas Praças a neceſſidade obrigar a fortificar algum lado, cujos flancos rezultem menores de 12 braças, ſeria melhor naõ lhe fazer praças-baixas, ficando ſó ſervindo de falça-braga a cortina-baixa, e o cofre: e ou haja, ou naõ Praça-baixa, ſempre he neceſſario ao conſtruir das obras, attender às communicações, que apontamos, e deve haver de humas para outras, e do corpo da Praça para as obras exteriores; e tenho eſta ultima communicaçaõ por melhor, principiando do cofre por huma abobeda mais baixa, que o plano do foço, e a terminar na golla da obra exterior.

Finalmente, ao tranſportar das terras para os corpos, aſſim da Praça, como das obras exteriores, e cavaleiros neceſſarios, deve haver grande cuidado para que eſtes corpos fiquem logo formados, para evitar a deſpeza, e o trabalho de tornar a mover as terras, que naõ foraõ lançadas em ſeus proprios lugares, como já fica advertido.

Deve o Engenheiro ter hum particular cuidado de ſe informar, e examinar ſobre a bondade dos materiaes de que ſe hade ſervir, como pedra, cal, area, ſaibro, &c. para naõ uſar dos que forem de má qualidade, ou para lhes ſuprir os defeitos, naõ havendo outros: por exemplo, ſendo a pedra ſogeita às geadas, ou a le deixar carcomer do tempo, naõ deve uſar della nos paramentos, ou à face: ſendo a cal fraca, ſe deve favorecer o traço com maior porçaõ, que ao ordinario ſendo a terra para os parapeitos aſpera, e ſaibrenta ſe naõ

ſe naõ deve fazer della formigaõ para o reveſtimento, ſe o Pais for ſogeito a grandes geadas; porque ſerá a obra de muy pouca duraçaõ. Nas muralhas, que haõ de ſuſtentar abobedas, e pezos grandes, ſenaõ deve uſar de pedra branda, e muito menos em alicerees.

CAPITULO VIII.

Das cazernas, ou quarteis para os ſoldados aprova de bombas, armazens, e paioes de polvora.

DEpois que ha uſo das bombas, naõ ſó he neceſſario fortificar contra as balas, levantando reparos, e parapeitos; mas tambem he neceſſario (por aſſim dizer) fortificar os telhados contra o terrivel effeito das bombas, que dezenquietaõ muito aos deffenſores, e ſe faz percizo, que os ſoldados, que eſtaõ de folga, tenhaõ aonde deſcançar livres, e ſem receio das bombas, para poderem tornar ao trabalho com maior animo.

Para obviar a eſte grande inconveniente, ſe fazem hoje em toda a Europa cazernas, ou quarteis para os ſoldados à prova de bombas. O mais proprio lugar para eſtes quarteis ſaõ as cortinas, fazendo ſe debaixo dos ſeus terraplenos, para cujo effeito em lugar da eſcarpa interior do reparo, ſe lhe faz hum contra-muro, e nelle as portas, e janellas dos quarteis, que devem ſer ſeiros com ſuas abobedas, e ante-paredes, da meſma ſorte,

que diſſemos ſe deviaõ fazer os corpos de guarda junto das portas. No noſſo Reino devem com maior razaõ ſerem feitos eſtes quarteis nas cortinas; porque poupaõ muita terra, de que ordinariamente ſempre há falta; e ſe deve advirtir, que ſenaõ for baſtante a altura de terra ſobre as abobedas, ſe devem fazer eſtas mais refotçadas, para reſiſtir as bombas.

Naõ havendo a abobeda de levar terra emſima, he neceſſario que ſeja feita de ſinco ordens de tejolo, tres ao largo, e duas ao alto, de ſorte, que fiquem poſtos os tejolos ao largo nas duas ſuperfices concava, e convexa, e tambem no meio, e entre as duas ordens ao alto: porém onde ſemelhantes abobedas de prova fóra dos terraplenos puderem levar porſima 12, ou 15 palmos de terra, baſtará que ſejaõ abobedas dobradas: Iſto ſe deve praticar nas caſas, que ſervirem para hoſpitaes dos doentes, e feridos, fazendo-lhe abobedas ſómente dobradas, e levantando por cima dellas paredes pelos lados, que formáraõ huma eſpecie de caixaõ, que na occaſiaõ ſe manda encher de camadas de terra, e feiches de vides, e tambem em lugar de terra, eſterco de cavallos inchuto: em quanto naõ chega a occaſiaõ ſe emmadeira, e cobre de telhado de valadio, ou quando muito, amoiriſcado em razaõ dos ventos; e ſendo as abobedas feitas do modo que temos dito, e com ſeus buracos, ou ſangradouros nos lados, importará pouco que lhe chova emſima: digo que baſta, que os caixoens ſe enchaõ na occaſiaõ, para que aquelle intulho eſteja mais fofo, para melhor embaçar o movimento das bombas, por quanto

pelo

pelo tempo adiante apodrecendo as vides, ou qualquer outra fachina, ſe hiria o todo calcando, e fazendo de algum modo firme, principalmente ſe lhe chovelſe emſima.

Os Armazens grandes para a polvora pódem ſer cubertos pela meſma fórma, e com a meſma abobeda dobrada; porque ſendo (como devem ſer) as ſuas paredes bem reforçadas, e alem diſſo com ſeus eſtribos, ou contrafortes, e a ſua fórma redonda, no caſo de alguma diſgraça de incendio leva o fogo a abobeda como mais fraca, e faz o ſeu effeito para o ar, e naõ para os lados; porque aſſim faria grande eſtrago na Praça: o ſeu caixaõ da abobeda para ſima póde ſer tambem cuberto de valadio, e encher-ſe na occaſiaõ do citio.

Eſtes Armazens grandes para a polvora pódem ſer cubertos de abobeda pela meſma fórma que temos dito, ſendo ſómente dobrada a abobeda, e de volta inteira, ou ſemicirculo; porque (ſendo bem reforçadas como devem ſer as ſuas paredes, e alem diſſo com ſeus eſtribos, ou contrafortes de 7 palmos de groſſo, e que ſubaõ até a altura do Armazem, e diſtantes huns de outros o que parecer conveniente à maior ſegurança) no cazo de alguma deſgraça de incendio, fará o fogo todo effeito para cima, levando a abobeda como mais fraca, e naõ rompendo para os lados, por donde caufaria muito maior ruina à Praça.

Os contrafortes ſe devem ir fazendo logo travados com as paredes do Armazem, com naſcimento deſde o firme do alicerce, o qual deve ter a lar-

a largura conveniente para que lhe fique àlem do groſſo da parede, e ſua eſcarpa, lugar para palmo e meio ao menos de ſapata, e para dous releixos por ſima do plano de palmo de largo, e outro de alto: o ſeu caixaõ por ſima da abobeda póde ſer cuberto tambem de valadio, e encher-ſe na occaſiaõ de citio.

Como eſtes Armazens grandes devem ſer feitos na parte mais alta de huma Praça, e dezafogados, ordinariamente ſe achará alicerce bom, e firme para elles: a ſua porta, ou entrada deve ſer feita em fórma de janela, de peitoril, e naõ aberta até abaixo, e pela parte interior deve ter huma porta de madeira com ſua fechadura, e ferrolho de lataõ, e pela parte de fóra outra contra-porta de madeira com ſeu caixilho, e maxasfémeas de lataõ: eſta porta deve ter por diante huma pequena caſa de recebimento tambem com ſua abobeda, e caixaõ por cima, que ſe poderá fórmar entre dous contra-fortes, e com ſua porta dezencontrada da do Armazem aberta em hum dos contra-fortes, que lhe ſervem de lados. Eſta porta da caſa de recebimento tambem deve levar porta, e contra-porta de madeira.

A' roda do Armazem, e em diſtancia de 2 braças ao menos ſe deve levantar hum muro da meſma altura do Armazem, ou pouco menos para reſguardo, com ſua porta grande, e dezencontrada da caſa de recebimento, ou aonde dé melhor ſerventia para poderem entrar os carros, e cavalgaduras, que trazem a polvora para os Armazens.

Ou ſeja redonda, ou rectangular a fórma do Arma-

Armazem, as ſuas paredes devem ſer como fica dito fortiſſimas, e a ſua eſcarpa poderá ſer ao quinto a groſſura da parede poderá acabar em 10, ou 12 palmos de groſſo, o que ſe deve regular pela altura, e pela area que deve ter o Armazem.

Seria bom que naõ houveſſe freſtas nos Armazens da polvora; porém a experiencia tem moſtrado, que as polvoras ſe perdem naõ ſendo arejadas, ſe ſe houverem de conſervar nelles por largo tempo; e aſſim he percizo que ſe lhe façaõ ſuas freſtas por donde o ar poſſa entrar, e ſahir; mas devem ſer feitas de ſorte que ſe evite o perigo da ſua abertura.

Darey ſó huma fórma de freſtas, que me parece a melhor de todas as que até o prezente ſe tem inventado, e he a que ſe moſtra na Figura 1. Eſtampa 19. o groſſo da parede no lugar das freſtas (ſeja qual for) que devem ficar altas, ſe deve repartir entre a embocadura da freſta exterior, e interior, de ſorte que fique hum corpo de muro, que prenda embaixo, e em ſima com a mais parede, e deixe hum vaõ à roda de 5 polegadas de largo, que deve ſer a largura da freſta, e a ſua altura poderá ſer 2 palmos pouco mais, ou menos; o dito vaõ à roda do corpo de parede intermedia deve ter hum rebaixo de 3, ou 4 polegadas, e o corpo intermedio de 3 palmos de groſſo em quadro: o reſto da parede deve ficar nos membros interior, e exterior; e deve ſer o dito membro boleado nos angulos.

Quanto ao numero de freſtas que deve ter hum Armazem grande de polvora, me parece, que de duas ao menos neceſſita, ainda que ſeja, o Armazem

mazem mediocre para que o ar, que entra por huma poſſa ſahir pela outra: alguns fazem quatro para os quatro ventos principaes, a ſaber, huma para o Norte, outra para o Poente, outra para o Naſcente, e outra para o Sul; porém a da parte do Sul ſe póde eſcuzar, porque ordinariamente he a parte donde o ar corre mais humido, e por eſta meſma razaõ ſe naõ deve fazer freſta daquella parte donde ſe prezume corre o ar mais humido, do que de outra qualquer parte.

A capacidade do Armazem ſe naõ póde determinar; porque depende da grandeza da Praça a que ſe deve proporcionar, e tambem à quantidade de polvora, que ſe deve recolher nelle, e eſta ſe deve arrimar de ſorte nos ſeus barris entre cochias, que ſe poſſa tirar, e meter ſem embaraſſo, e dé a commodidade de ſe virarem os barris de tempos em tempos debaixo para ſima, para que ſenaõ ſepare o ſalitre dos mais materiais.

Como na occaſiaõ do citio corre grande perigo a polvora em eſtar em hum ſó Armazem, ſe deve logo repartir por muitas partes, o que tambem facilita a defença, por ſe acharem as polvoras mais à maõ para eſſe effeito; e aſſim nas Praças bem fortificadas ſe fazem paioes de polvora nas gollas dos balluartes, aonde naõ embaracem as cortaduras.

Devem ſer feitos eſtes pequenos paioes com as meſmas circunſtancias das abobedas ſubterraneas, que ſe querem concervar livres de humidades, e o ſeu lugar póde ſer debaixo do terrapleno da cortina alta da cortadura em hum de ſeus extremos; ou quando a hy naõ dé lugar, póde ſer mais chega-

chegada ao meio da meſma cortina, com ſerventia ſeparada da rampa da meſma cortina, quando naõ leva cazernas : a ſua porta deve ſer feita na meſma fórma, que diſſemos para o Armazem grande, e ſerá bom que tenha ſua pequenina caſa de recebimento com porta dezencontrada, e como he obra pequena, em qualquer parte ſe accommoda, como fique a prova de bomba. Naõ he neceſſario fazer-lhe anteparede para a livrar das humidades dos lados; porque a polvora ſe naõ poem nelles para muito tempo, e levando terra por ſima, baſta que as agoas naõ penetrem a ſua abobeda.

Em huma Praça real deve haver hum paiol de polvora na golla de cada hum baluarte, ou proximo à meſma golla, e ſe o ſitio for muito humido, aſſim deſtes paioes, como dos Armazens maiores, ſe lhe deve por hum laſtro de 10, ou 12 polegadas de pó de carvaõ, ou ſiſco dos ferreiros antes de ſe aſſoalhar; e ſendo percizo concervar por algum tempo a polvora nos ditos paioes, ſe devem forrar de madeira, e de eſteiras de tabûa.

CAPITULO IX.

Das guaritas, barreiras, molinetes, pentens, e cavalinhos de friza.

DAS GUARITAS.

AS guaritas ſe inventáraõ para livrar as ſentinellas das injurias do tempo : a ſua fórma moſtra a letra M, que he ordinariamente
Eſt. 2. ſextavada, ou redonda, ainda que tenho por melhor as guaritas aſſentadas ſobre huma baze pentagonca, que offerecem hum lado para a porta, e o angulo a elle oppoſto para a campanha, cuja ponta coincide com a capital nos poligonos regulares.

A materia de que ſe fazem, he de cantaria, ou de tejolo, e a baze deve aſſentar ſobre hum peaõ, que vay a fenecer na areſta do angulo ſaliente das muralhas da fortificaçaõ, em fórma de pé de alampada, e algumas vezes ſe fazem de madeira; mas nas fortificações ſó ſe praticaõ por neceſſicidade, e por naõ caber no tempo o fazerem-ſe de cantaria, ou de tejolo : humas, e outras devem ter duas freſtas nos lados ſendo que às de madeira que ſaõ por tateis; e de figura quadrada, ſe lhe fazem tres freſtas.

A altura, e largura das guaritas deve ſer proporcionada de ſorte, que ſó caiba dentro hum ſoldado, para o que baſtaõ 10 palmos de alto até o arrancamento da cupula com que ſe cobrem, e a largura de 4 palmos e meio; a altura póde

ſer

ſer maior, porque esbeltas ficaõ mais engraſſadas: naõ lhe aſſinamos maior largura, para que o ſoldado de ſentinela naõ tenha lugar de ſe deitar, ou aſſentar, ou recolher nella a ronda viva em tempo de chuva, neve, ou tempeſtade, para que com a companhia ſe naõ devirta da ſua obrigaçaõ, que he de vigiar continuamente para huma, e outra parte: o lugar das guaritas nas fortificaçoens he nos angulos ſalientes, flanqueados, e das eſpaldas, e no meio das cortinas, e tambem ao menos nos angulos flanqueados das obras exteriores, e ſendo eſtas das maiores, como obras coroas de grande extençaõ, ſe lhe poem as guaritas como no corpo da Praça. No parapeito, e pela linha capital ſe abre caminho de 3 palmos, ou pouco mais de largo, para entrada das guaritas.

Sendo as guaritas de tejolo, ou de cantaria, e juntamente alvenaria, naõ devem ſer caiadas; porque aſſim ſervem aos inimigos, para guiarem os ſeus approches ſem ſerem infiados da praça, guiados pelas guaritas dos angulos flanqueados: antes ſendo as guaritas de pedra branca, e receando o citio lhe mandará dar huma cor parda, como tambem nos cunhaes de cantaria: a Praça de Eſtremoz ſe acha com os cunhaes, e guaritas de pedra marmore branca, e obſervey de noite, que claramente ſe diſtinguiaõ os angulos flanqueados, e naõ deixa de ſer huma ventagem conciderave! para os inimigos, que a houveſſem de atacar por approches.

DAS BARREIRAS.

AS barreiras ſe fazem adonde no parapeito da eſtrada cuberta ſe abre caminho para ſerventia das carruagens, e da cavallaria, e he huma eſpecie de canſela da fórma da eſtacada que abre, e fecha em duas meias portas, ou tambem feira de traves em aſpa, que tambem abre, e fecha como moſtra a letra K.

Eſt. 2.

DOS MOLINETES.

QUando no parapeito da eſtrada cuberta ſe abre hum caminho pela explanada, e eſtreito, para dar ſómente paſſagem à gente de pè, em lugar de barreira lhe coſtumaõ por hum molinete, cuja fórma moſtra a letra H.

DOS PENTENS.

NAs fortificações de baixo perfil, em que ſe receia alguma entre-preza por eſcalada, ſe coſtumaõ pòr pentens, que ſaõ humas eſtacas horizontaes cravadas entre os parapeitos, e o terrapleno, ou lugar do cordaõ: ſervem para impidir que as eſcadas ſe arrimem facilmente, e coſtumaõ ſer ferradas com huma ponta de ferro aguda, e duas farpas agudas para ſima; porque aſſim ſervem tambem para impidir a dizerçaõ dos ſòldados.

Eſtas eſtacas, ou pentens ſe devem pòr ao tempo que ſe dá principio ao parapeito, que ſe abalaria muito, ſe ſe lhes cravaſſem depois de feito:

pódem

pódem ſer compridas as eſtacas 10 pa'mos, dos quaes 4 devem ficar dentro do parapeito, e diſtantes humas de outras da groſſura das meſmas eſtacas o lugar, e fórma dos pentens moſtraõ as letras B. Eſt. 2.

DOS CAVALINHOS DE FRIZA.

OS cavalinhos de friza', àlem do uſo que lhe aſſinamos para a defença das brechas, ſervem tambem para defender as entradas das barreiras, tendo-os promptos junto dellas, e vendo vir Cavallaria, deitalos no caminho cavado na explanada por diante da barreira para os embaraçar, e deter, o què tambem póde ſervir igualmente contra a Infantaria.

Alguns fazem tambem ſervir os cavallinhos em lugar de barreiras, abrindo para os lados como cancella, o que me parece menos proprio, e pouco praticado nas ultimas guerras da Europa.

LIVRO VII.

DA FORTIFICAÇAÕ

OFFENSIVA DAS PRAÇAS.

A FORTIFICAÇAM offenſiva, ou ataque de Praças, he a Arte de as citiar, e render. Quando huma Praça ſe ganha à força de armas, a eſta operaçaõ ſe chama citio, ou ataque. Quando ſe ganha por fome ſem força alguma, e cercando-a ſómente, para impedir que lhe naõ entre ſoccorro de viveres, e impedindo que naõ ſaiaõ os moradores para fóra, para que mais depreſſa ſe lhe acabem; a eſta opperaçaõ chamaõ aſſedio, ou bloqueo.

Nòs ſó deſtes dous modos tratamos, e naõ do modo de ſe ganharem por ſorpreza, por ſer couſa rara neſtes noſſos tempos, pela grande vigilan-

cia, com que as Praças ſe guardaõ.

Ainda há hum quarto modo de ganhar as Praças, o melhor, o mais facil, e o mais barato, que he por traiçaõ do Governador, ou Officiaes, que as governaõ; e ſempre ſe uſou, e uſará, poſto que a favor da lealdade portugueza podemos dizer, que naõ ſuccederá nunca no noſſo Reino. Os Principes ſempre eſtaõ com os braços abertos para receberem as occaſioens, que ſe lhe offereçaõ, e naõ deixaõ de as procurar: mas eſta materia he mais politica, que militar, e depende das inteligencias de hum prudente Miniſtro; e por muito que o Principe diſpenda, ſe póde reputar por muy pouca couſa, a viſta do que lhe cuſta hum citio na contingencia de baldar toda a deſpeza, naõ rendendo a Praça, tendo conſumido as vidas de muitos vaſſallos.

Neſte livro, e no que ſe lhe hade ſeguir da defença das Praças, ſó trataremos em geral das couſas mais principaes, que hum Engenheiro naõ deve ignorar; que àlem de ſer materia mais de pratica do que de expeculaçaõ, ſeria muy difuza, e cada hum ſe poderá inſtruir nos Authores que a trataraõ a fundo, como de Ville, e o Author da Eſcola de Pallas.

Aponto eſtes Authores para os que naõ ſabem as lingoas do Norte, por quanto Antonio de Ville ſe acha traduſido na Portugueza, e o Author da Eſcola de Pallas em Caſtelhana, que nos he intelligivel; porém devem obſervar neſte Tratado as experiencias, e reflécçõeſ, com que ſe tem mais adiantado eſta Sciencia, do que o eſtava ao tempo, que elles eſcreveraõ.

CA-

CAPITULO I.

Da preparaçaõ do exercito, que ſe deve por em campanha, para ir citiar huma Praça.

SE o Principe tem rezoluto mandar citiar huma Praça, recebendo o General a ordem, deve mandar preparar todo o neceſſario para pòr o exercito em campanha, o qual conſta de Infanteria, Cavallaria, e Artelharia; e àlem diſſo das munições de guerra, e bocca proporcionadas ao numero das tropas, e ao tempo, que o exercito ſe prezume eſtará em campanha: a Artelharia, e ſeus petrechos, a quantidade, e genero de peças ſe deve regular pela opperaçaõ, que ſe pertende fazer; porque ſendo ſómente deſtinado o exercito para entrar no Pais inimigo, e dar batalha, baſta o trem das peças de campanha; porém para citiar Praças, he neceſſario conduſir as peças groſſas de bater, os morteiros, e bombas neceſſarias, e tudo o mais de que deve conſtar hum bom trem de Artelharia.

Para eſta preparaçaõ deve o General tomar concelho com os principaes officiaes do exercito, e com os officiaes Engenheiros: e ſegundo o numero dos batalhoens de Infantaria, e eſquadrões da cavallaria, e do numero, e genero de peças, de que deve conſtar o trem da Artelharia, mandará fazer liſta dos tiros de mullas, cavalgaduras, carretas, juntas de bois, munições, &c. para ſaber o numero que lhe he neceſſario de cada gene-

ro; e deve informar-ſe, e ouvir ao General da Artelharia, e ſeus officiaes principaes ſegundo as ſuas incumbencias.

Os officiaes maiores de hum exercito ſaõ o General, ou o Governador das Armas, os Meſtres de Campo Generaes, os Sargentos mores de batalha, o Engenheiro mòr, e ſeus Engenheiros Directores, e Subalternos, o Quartel-meſtre General com ſeus Ajudantes, &c. Os Meſtres de Campo Generaes naõ tem numero determinado, e os que há, ſervem alternativamente por ſemanas, ou por dias; e o meſmo he dos Sargentos mores de batalha, que naõ tem numero certo.

Com o Engenheiro mòr, Quartel meſtre General, e Capitaõ dos Guias ſe deve o General informar do que ſe deve prevenir, e levar no exercito, ſegundo o Pais por donde hade marchar, porque poderá haver no caminho alguns paſſos eſtreitos, desfiladeiros, rios, e ribeiras que paſſar, mattos, ou ſerranias por donde ſerá neceſſario abrir caminhos novos; porque eſtes officiaes devem ſaber exactamente a carta do Pais, por donde o exercito deve marchar, e ſaõ os que pódem dar ao General o juſto numero de cada hum dos generos de que no exercito ſe neceſſita, e naõ ſo com o Engenheiro mòr, mas tambem com os Engenheiros de Caracter ſe deve informar de tudo.

Tendo o General tudo preparado, deve determinar o lugar aonde ſe hade ajuntar o exercito, o qual deve ter a capacidade, e conveniencias neceſſarias, e commodo, principalmente de agoa, e lenha; e para ſe ajuntarem nelle as tropas, deſpedirá o General as ordens, e para que cheguem

todos

todos ao meſmo tempo (ſe a marcha houver de ſer breve) ſe anticiparaõ os avizos à proporçaõ das maiores diſtancias, em que as tropas ſe achaõ de quartel.

Da meſma ſorte o General da Artelharia mandará vir o trem delia, que deve ter preparado com as peças de bater, e bombas, e ſuas munições competentes, ſe o exercito ſe prepara para ir citiar alguma Praça.

Devem tambem ſer avizados para ſe prepararem, e acharem promptos os Védores geraes do exercito, e Artelharia, o Capitaõ de Guias, que deve ſer hum official bem pratico do Pais por onde deve marchar o exercito, e a ſua companhia compoſta de ſoldados praticos, que ſaibaõ bem os caminhos para toda a parte, por matos, arvoredos, ou charnecas, os desfiladeiros, os poſtos ventajozos, os rios, e ribeiras, e ſeus vàos.

Devem ſer tambem avizados o Adminiſtrador geral, para ſe achar prompto com os ſeus Capellães, o Auditor geral, e ſeus officiaes, o Fizico mòr, e o Cirurgiaõ mòr do exercito, e Boticario com medicamentos, o Preboſte com a ſua companhia, &c. e juntas finalmente as tropas no lugar ſinalado, ſe acabará de diſpòr o exercito para a marcha.

CAPITULO II.

Da marcha de hum exercito.

AInda que ao Engenheiro naõ toca dar as ordens das marchas, nem a fórma, com que ſe devem fazer; com tudo, como ordinariamente os Generaes (principalmente entrando de novo) naõ ſaõ viſtos neſtas materias, coſtumaõ informar-ſe dos Engenheiros, para diſporem as marchas, que ſaõ differentes, ſegundo a capacidade dos terrenos por onde deve marchar o exercito, e ſegundo a vizinhança do exercito inimigo, ſe faz precizo que os Engenheiros ſaibaõ o modo, e fórma, com que o exercito deve fazer as marchas, ſegundo as differentes occurrencias, como veremos neſte Capitulo.

Eſtando o exercito junto, e prompto, na veſpora do dia deſtinado para a marcha, ſe deve dar as ordens, que tudo ſe ponha prompto para marchar ao amanhecer do dia ſeguinte, e os batalhões, e eſquadrões aos ſinaes das caixas, e trombetas ſe hiraõ por no lugar, que lhe for ſinalado, que deve ſer capaz de nelle ſe poderem formar em batalha.

Mas ſe a marcha ſe houver de fazer em ſegredo, (o que muito convém, quando o exercito deve ir citiar alguma Praça) naõ ſe tocaraõ as caixas, e clarins; mas às horas competentes haverá officiaes mandados para puxarem pelas tropas para o lugar, em que ſe devem formar.

Neſte caſo ſe poderá deter o exercito alguns dias,

dias, e em todos paſſar ſempre às ordens, que ſe achem promptos todos para o dia ſeguinte, ainda que naõ haja de marchar o exercito; e mandará o General reconhecer, e ainda em parte aplainar alguns caminhos para differentes partes, para que os inimigos naõ ſaibaõ precizamente a Praça, que ſe quer citiar; e eſte eſtratagema ao menos obriga aos inimigos a dividirem as ſuas forças, e as ſuas munições.

O Marquez de Bay General de Caſtella, neſta ultima guerra, querendo citiar Campo-maior, deu todos os indicios, de que hera o ſeu diſignio citiar Elvas; e chegou a mandar cortar fachina nas viſinhanças deſta Praça, e depois deu de repente ſobre Campo-maior: e por eſta razaõ dizemos, que alguns dias antes da marcha do exercito ſe dé às ordens à noite, que tudo ſe ache prompto para que os inimigos, (que ſempre trazem eſpias) naõ poſſaõ ſaber ao certo, ſe com effeito o General intenta o citio de alguma Praça; e a eſte fim ſe diſpoem de ſorte a Artelharia de bater, os morteiros, e as bombas, que naõ cheguem ao exercito ſe naõ na veſpora do dia determinado para a marcha.

A Praça, que ſe intenta citiar, deve ter ſido reconhecida, e o General deve ter huma inteira informaçaõ do terreno à roda della, e ſe tiver a planta, ainda melhor: deve anticipadamente informar-ſe do numero, e qualidade da guarniçaõ da Praça, e ainda (podendo ſer) da quantidade dos viveres, e as munições que tem; e as peſſoas de quem ſe informar, ou mandar a eſſas occaſiões, devem ſer praticas, intelligentes, de confiança,

fiança, e conhecida fidelidade para ſe poder fiar das noticias, que lhe derem; e ſe forem as taes peſſoas mandadas depois de declarada a guerra, he neceſſario, que ſe eſcolhaõ de conhecido valor, para que o medo de ſerem achados neſta deligencia, lhes naõ prohiba o exacto exame das couſas, que ſe lhe mandaõ obſervar.

As ordens das marchas deve dar o Meſtre de Campo general por eſcrito, para que naõ haja equivocaçaõ; e para exemplo da ſua fórma darey a ordem da marcha, que fez o noſſo exercito, ſahindo do Campo de Almeida, para ir a Cyudad Rodrigo, dada pelo Meſtre de Campo General do exercito, o Baraõ de Faghel: neſte exercito hiaõ as Mageſtades do Senhor Rey D. Pedro II., e Carlos III. hoje Emperador: a ordem da marcha he a ſeguinte.

Ordem para a marcha, que o exercito hade fazer à manhãa primeiro de Outubro 1704 do Campo de Almeida para o campo de Campilho.

AS tres horas de madrugada ſe tocará a alvorada, e logo as trombetas abota-cella: às quatro ſe tocará a recolher, e ſe abateraõ as tendas, e barracas, e ſe carregaraõ as bagagens, e antes das 5 eſtará todo o exercito prompto para marchar: o exercito desfilará pelo lado direito, e marchará em 2 columnas, e a Artelharia fará huma terceira columna, a qual deve marchar pela eſtrada de carros, que vay da Alameda para o lugar do Eſpejar: a ſegunda columna do exercito mar-

marchará à eſquerda da Artelharia, e a primeira columna à eſquerda da ſegunda até o lugar do Eſpejar ſobredito; porém deſte lugar para o novo campo de Campilho marchará a Artelharia pela eſtrada, que vay a Fituozo, e as duas columnas do exercito marcharaõ na meſma fórma pela eſtrada, que vay à Aldeia nova, e dahy até o novo campo; quatro batalhões ſe acharaõ as quatro horas junto do lugar da Alameda para eſcolta do quartel Meſtre-general, e no meſmo citio, e à meſma hora ſe acharaõ todos os Furrieis, e Cappitães de Campanha com ſuas bandeirolas, e cada Furriel levará comſigo hum ſoldado da ſua companhia, para ficar no novo campo, em quanto elle ao chegar do exercito vay buſcar o ſeu Cappiraõ para o levar ao ſeu quartel: o Cappitaõ dos Guias ſe achará à meſma hora, e no meſmo lugar com todos os ſeus guias para a hy ſe repartirem: as guardas do campo ſe reforçaraõ de ſinco eſquadrões, os quaes antes das quatro horas da manhãa ſe avançaraõ ſobre as eminencias para deſcobrir toda a campanha, e obſervar ſe eſtá livre o Senhor General da Cavallaria nomeará hum deſtacamento de quatro companhias, e hiraõ cobrindo a marcha por ambos os lados: os Senhores Generaes conductores das duas columnas levaraõ cada hum junto de ſy dous, ou tres Guias, e cada hum tambem huma companhia de gaſtadores; e chegando ao campo naõ entraraõ nelle ſem mandar ſaber do Quartel-Meſtre General ſe eſtá acabado de marcar; e para ſaberem o caminho por onde haõ de guiar as linhas para entrar no quartel, e ir buſcar os ſeus poſtos: o Senhor Gene-

General da Artelharia mandará hum de ſeus officiaes para rever o caminho por donde a Artelharia hade marchar, e eſte official levará conſigo huma companhia de gaſtadores para aplainar, e alargar os caminhos aonde for neceſſario: para a guarda da Artelharia ſe nomearáõ trezentos Infantes com ſeus officiaes.

As bagagens ſeguiraõ immediatamente o trem da Artelharia, e marcharáõ primeiro as de Suas Mageſtades, e logo as dos Senhores Generaes, às quaes ſe ſeguiraõ as da primeira columna, e logo as da ſegunda na meſma fórma, que marchaõ os ſeus corpos, e tropas; e nenhuma bagagem ſe poderá adiantar, nem ficar a tráz, ſobpenna de ſerem caſtigados os conductores.

O Sargento mòr de batalha de dia ſe achará à entrada do lugar da Alameda, para meter em ordem as bagagens; e cada hum dos Senhores Generaes, e Coroneis advirtiraõ aos ſeus creados, que conduzem as ſuas bagagens, que obſervem pontualmente as ordens, e nenhum ſe attreva a ſahir fóra de ſeu lugar; porque com qualquer dezordem das bagagens, que ſe quer em adiantar, ſe incomoda, e embaraça muito a marcha da Artelharia.

Para guàrda das bagagens mandará cada Sargento mòr hum ſoldado com hum ſargento de cada companhia, e as companhias de cavallos mandaráõ cada huma hum ſoldado.

Eſta he a ordem da marcha que ſe deu para o exercito naquella occaſiaõ; e póde ſervir de modello para outras marchas, advertindo que nem ſempre as marchas ſe pódem fazer da meſma ſorte;

te ; porque variaõ ſegundo o terreno , e ſegundo a força , e vizinhança do inimigo, e algumas vezes he neceſſario , que o exercito marche em quatro, ſeis, e mais columnas, ſe receia ſer atacado pela retaguarda, ou por algum dos lados ; e a boa ordem da marcha depende do bom conhecimento do terreno, de que deve ſer bem inſtruido o Meſtre de Campo General.

Se o Pais he deſembaraçado, o ordinario he marchar em tres columnas, como no exemplo precedente; mas de qualquer ſorte que ſeja o terreno, ſempre devem marchar diante os gaſtadores, e carpinteiros com as ferramentas neceſſarias para alargar, e aplainar os caminhos, cortar arvores, calçar alguns pantanos, ou atoleiros, ſe os houver, e devem levar huma eſcolta de cavallaria para os cubrir em quanto trabalhaõ ; e da meſma ſorte deve ir diante com boa eſcolta o Quartel Meſtre-general com todos os Furrieis, e Cappitães de campanha, para marcar o novo campo.

Se o exercito houver de marchar por algumas ſerras, ou montanhas, o General mandará os batedores, que dos mais altos vizos das ſerras deſcubraõ os baixos para as outras partes, para obſervar, ſe o inimigo ſe acha daquellas partes, e mandará ſempre tomar lingoa.

Se o caminho he cuberto de arvoredos, mandará hum dia antes de chegar a elles, carpinteiros, e gaſtadores acompanhados de huma eſcolta de cavallaria, para que o exercito poſſa paſſar em huma columna ; e logo mandará diante hum troſſo de cavallaria, ſeguido de outro de Infantaria, e

logo

logo ſe ſeguirá a Artelharia, e entre ella alguns batalhões de Infanteria, e depois de paſſarem as bagagens, ſe ſeguirá o mais exercito, e o reſto da cavallaria fará a retaguarda.

Se o desfiladeiro por onde he neceſſario que paſſe o exercito, ſe prezume occupado dos inimigos com alguma emboſcada, o General mandará reconhecer o desfiladeiro por hum pequeno deſtacamento de cavallaria, mandado por hum official experimentado, que poſſa bater as guardas dos inimigos, em caſo que os haja, e reziſtaõ. Mas ſendo a paſſagem livre, o General mandará deſfilar o exercito pelo lado direito, mandando alguns pequenos corpos de Infanteria a ganhar as alturas, para ſegurar a paſſagem às mais tropas, para que naõ ſejaõ cortadas; e ſe o inimigo deſcobrir o desfiladeiro, procurará de ganhar os poſtos mais confideraveis, em que fórme huma grande frente de cavallaria, que occulte aos inimigos o numero das tropas, que paſſaõ, para que aſſim as poſſa formar em baralha como for mais conveniente.

Havendo ribeira, ou rio que paſſar, ſe o váo he capaz de paſſar a cavallaria, e a agoa baixa, antes de chegar o exercito, ſe devem ter mandado preparar alguns pontões, para paſſar a Infantaria: eſtes pontões ſe pódem fazer de arvores, e fachina, de ſorte, que fique lugar de eſpaço em eſpaço por baixo, para as agoas paſſarem. Mas ſendo a ribeira, ou rio incapaz de ſe vadear, por ſer caudelozo, terá marchado diante o Cappitaõ das barcas, com a ſua companhia com ſua eſcolta, para com ellas armar a ponte: eſtas barcas ſe faziaõ

ziaõ antigamente de madeira, de que já ſe naõ uſa, por ſerem muito pezadas, e ſe fazem de cobre, ou de folha de lata groſſa, ou folha de Flandes: tem ordinariamente eſtas barcas 30 palmos de comprido, e 15 de largo, e vaõ apparelhadas de vigas, e prancheões para aſſoalhar por ſima dellas com cordas, cabos, cavilhas, e tudo o mais neceſſario, e as diſtancias entre barca, e barca ſaõ 2 braças, e cada barca tem hum, ou dous ancorotes, para ſe ſuſtentarem contra a corrente da agoa; e por meio deſtes ancorotes, ou fateixas ficaõ diſpoſtas as barcas de ſorte, que as proas toquem todas huma meſma linha recta: eſtas pontes ſe armaõ em parte aonde as agoas do rio correm menos, como he ordinario nos pegos, e ficaõ eſtas pontes taõ firmes, que póde paſſar por ellas a mais groſſa Artelharia.

Para as ribeiras, ou rios eſtreitos, ſe tem uſado de humas pontes em fórma de cartetas de quatro rodas compridas, as quaes tirando-lhe as rodas dianteiras, e pondolhe huma cabeſſalha, ſervem para paſſar a Infantatia, porque ſendo o vâo firme, naõ ſó a cavallaria, mas tambem a Artelharia paſſará por elle: eſtes carros, ou carretas tem ſervido algumas vezes para eſcaladas, applicando-os às fortificaçoens de baixo perfil.

Se o General tiver noticia que o inimigo o eſpera em algum desfiladeiro, ou paſſagem de rio, e que ſe acha com forças maiores, chamará a conſelho os officiaes Generaes, e Engenheiros, e lhes proporá a ordem que tem do Principe para paſſar, e entrar, e as muitas ventagens, que da paſſagem ſe pódem conſeguir, e a fórma, e forças, com

com que o inimigo ſe acha para impedir, ou ao menos diſputar a paſſagem; e que eſta opperaçaó, ainda quando a paſſagem ſe conſiga, ſerá com muita perda de gente, e de tempo; e deve ouvir os votos de todos, ponderando os intereſſes do Principe, e a gloria da naçaõ, porque ouvindo a todos ſem ſe preocupar do ſeu proprio parecer, ſe poderá determinar pelo maior numero de votos; e ſe eſſe maior numero de votos for contra o ſeu parecer, e a materia for de conſequencia, fara eſcrever, e aſſinar as razões propoſtas no conſelho, para que a todo o tempo poſſa dar a razaõ das ſuas determinações; porém ſendo a materia contingente, e de ſumma importancia, deve della informar ao Principe, e mandar hum official prudente, e de confiança capaz de explicar aos Miniſtros de viva vòs, o que muitas vezes ſe naõ póde dizer por eſcrito; e entre tanto eſperará o exercito a rezoluçaõ da Corte, acampando-ſe em citio ventajozo, e intrincheirando-ſe nelle ſendo neceſſario, e pondo hum grande cuidado em que naõ haja falta de viveres, ou por meio de repetidos comboios, ou pela frequencia dos vivandeiros, e a todo o tempo por eſte reſpeito deve tambem haver hum grande cuidado, em que os comboios naõ poſſaõ ſer cortados, e que aos vivandeiros ſe lhe dé toda a boa paſſagem, e ſeguança; e ſe da parte donde vem os comboios, e viveres para o exercito, houver rio, ou ribeira que paſſar, ſe lhe terá facilitado a paſſagem com algumas pontes, ou pontões. A Figura 2. Eſtampa 20. moſtra a fórma das pontes para o exercito.

CAPITULO III.

Do acampamento do exercito.

CHamamos acampamento o modo, e fórma com que o exercito ſe aquartela para paſſar as noites nas marchas. O modo de acampar he differente, ſegundo a cituaçaõ dos terrenos, em que aloja, e naõ póde ter regra certa; porque a experiencia tem moſtrado, que rara vez, ou nunca ſe acha terreno com os commodos neceſſarios, em que ſe poſſaõ obſervar as medidas, que muitos Authores aſſignaõ, para o que deve occupar no terreno o acampamento de hum batalhaõ de Infantaria, ou hum eſquadraõ de cavallaria, e a diſtancia, que deve haver, ou intervallo entre batalhaõ, e batalhaõ, a que quaſi todos os Authores aſſinaõ tanto intervallo, como occupa a ſua frente, e ordinariamente ſe lhe naõ póde dar nem ametade.

Para marcar o campo vay diante o Quartel-Meſtre general, e muitas vezes com elle hum General de batalha, para eſcolher o terreno a duas, ou tres legoas do ultimo alojamento; e ſe o Quartel-Meſtre he experimentado, logo vé pouco mais, ou menos, o que lhe he neceſſario, para commodamente aquartelar o exercito, porque tem liſtas de todos os regimentos, e da força, ou numero da gente de cada hum; e muitas vezes lhe he percizo acommodar-ſe com a eſtreiteza do terreno; porque adonde poderia eſtar mais largo, naõ acharia o Quartel-Meſtre os commodos precizos, principalmente de agoa, lenha, e forragens;

ragens; porque havendo algum rio, ou ribeira ſe faz precizo fazer a hi o acampamento.

Em muitos Authores vejo tratarem as medidas para acamparem os regimentos por pés Portuguezes, regios, e Rhintlanticos, o que he pouco praticavel; porque ſabendo-ſe o que he neceſſario para frente, e fundo, para ſe acampar hum regimento, iſto pódem medir mais facilmente os Ajudantes do Quartel-Meſtre general por paſſos andantes de 3 palmos cada hum, ou ainda mais facilmente pódem levar dous cordeis hum para marcar a frente, e outro o fundo de cada regimento, e ir plantando os Furrieis as bandeirolas pelos extremos dos cordeis, que dous ſoldados eſtendem pela direcçaõ da frente ſinalada, obſervando, que as bandeirolas fórmem todas huma meſma linha, e depois o Furriel daquelle regimento reparte aquelle eſpaço para as companhias, como adiante ſe dirá.

Sempre hum regimento deve acampar de ſorte, que naõ haja embaraço para ſe poder formar em batalha em qualquer incidente, para o que ſe procura que na frente dos regimentos haja ſempre hum campo, ou eſpaço livre, em que ſe poſſaõ fórmar; e por eſta razaõ ſe chama praça de armas, ou campo de batalha, e deve ficar da parte donde ſe prezume poderá vir o inimigo, e ſe com effeito o inimigo anda perto, e ſe prezume poderá vir, ſeja qual for o acampamento, ſempre ſe deve intrincheirar de fortes, e redutos, e procurar, que os lados fiquem em terreno ventajozo, cubertos pela cituaçaõ, ou ſe devem cobrir de trincheiras, que os Engenheiros devem deli-

delinear; e havendo rio, ou ribeira, ou parte ſegura por onde o exercito naõ póde ſer atacado, eſſa parte deve fazer à retaguarda, que ordinariamente he hum corpo de reſerva, que cobre as bagagens, vivandeiros, e trem da Artelharia.

O melhor modo de acampar hum exercito he de o pòr em duas linhas com hum corpo de rezerva, que faz terceira linha, o que ſempre ſe deve praticar em terreno livre, e dezembaraçado. A diſtancia entre linha, e linha póde ſer de 200 paſſos, pouco mais, ou menos: os batalhoens de Infantaria pódem occupar 80 paſſos mais, ou menos ſegundo o citio; e aos eſquadrões da cavallaria ſe póde dar 35 paſſos, deixando claros entre huns, e outros capazes de hum eſquadraõ poder paſſar por eſſes intervalos.

A Artelharia ſe póde pòr na retaguarda da ſegunda linha da parte direita, como em A, e os carros, e munições, à eſquerda, como em B; e de tràs os vivandeiros, e o todo deve cobrir o corpo de rezerva. Eſt. 20. Fig. 3.

Eſte acampamento ſe faz quando o terreno he dezembaraçado, como fica dito; e quando ſe entende que poderá ſer atacado, neſſe caſo ſe põe algumas peças de campanha entre os batalhões da primeira linha, como moſtra a letra D.

Quando naõ ha receio de inimigo, o ordinario he fazer o acampamento em duas linhas ſem corpo de rezerva; e ainda receando-ſe o inimigo, ſe o exercito eſtà ſeguro pela retaguarda, naõ ſe uſa de corpo de rezerva.

Depois de marcado o campo, e ſinalado o lugar, em que haõ de ficar os eſquadrões, e bata-

lhões (que ſempre he a meſma ordem em que o exercito ſe fórma em batalha) ainda que em particular, coſtumaõ os Furrieis uſar de medidas, para o que deve occupar de terreno cada companhia do ſeu regimento, ou ſeja de Infanteria, ou de cavallaria, nunca iſto póde ter regra certa, nem determinarſe ao juſto; porque o numero de ſoldados, que a compoem, naõ he ſempre o meſmo, e muitas vezes ſuccede acharem-ſe os regimentos com menos da ametade da ſua lotaçaõ.

Eſt. 19. Fig. 4. O ordinario he ter cada companhia de Infanteria 50 ſoldados, e para o abarracamento de duas companhias em duas ordens de barraquins, ſe daraõ de frente 25 paſſos, como AB, e 200 paſſos de fundo, como AG; e ſendo quatro companhias, e quatro ordens de barracas, teráõ tres ruas de 4, até 5 paſſos de largo, como D, e cada barraca occupa 4 paſſos quadrados, como E : As portas das barracas devem ficar para as ruas, defronte humas das outras, e as oppoſtas, coſtas com coſtas.

Ordinariamente para huma companhia baſtaõ 20 barraquins, e em cada hum alojaõ dous, ou tres ſoldados, mais, ou menos, ſegundo a força das companhias.

As tendas dos Cappitães, e Tenentes na reſtaguarda, e ſe ſeguem as tendas dos Coroneis, e Tenentes-coroneis, com os intervallos neceſſarios, que naõ tem regra certa, de ſorte que pelo fundo façaõ todas as tendas deſtes officiaes maiores huma meſma linha, ſe opermitte o terreno. Os Sargentos do numero devem ficar nos primeiros barraquins da vanguarda, e às vezes occupáo eſ-

ſes

fes barraquins os Alferes, e os Sargentos ſupras os barraquins da rectaguarda.

Entre as tendas do Coronel à direita, e do Tenente coronel à eſquerda (ſe hà capacidade) armaõ as ſuas barracas os Ajudantes, e Capellães mores dos regimentos : na frente de cada regimento a ſinco, ou 6 paſſos diſtantes ſe armaõ os ſarilhos para as armas, &c.

Em Pais inimigo raras vezes o exercito ſe aquartella em lugares, ſalvo ſe o inimigo anda muy deſviado, e para qualquer rebate baſtaõ as guardas do campo: porém no proprio Pais, e ſem que o inimigo traga o exercito em campanha, ſuccede ſer neceſſario fazer alto alguns dias para deſcançar as tropas fatigadas, ou tambem por huma ſó noite para as livrar das inclemencias do tempo, de muita chuva, ou grande frio, e tambem por ſerem os lugares abundantes de agoa, e naõ ſe achar em outras partes, que he o que mais ſe procura nos acampamentos : o Quartel-meſtre general ſe adiantará hum dia para examinar a capacidade do lugar, ou lugares proximos huns de outros, e verá o lugar mais proprio para a cavallaria, e o outro para a Infantaria, e talvez, outro para a Artelharia, e eſcolherá as melhores caſas para alojamento do General, e da ſua corte à roda do ſeu alojamento, como tambem dos Meſtres de Campo generaes, Sargentos mòres de batalha, Engenheiro mòr, e ſeus Engenheiros, o Ajudante Real, e Ajudantes de Campo, a Secretaria do exercito, o Auditor geral, e ſeus Officiaes, o Adminiſtrador geral, e ſeus Capellães, o Preboſte, e a ſua companhia: porém ſe os commodos naõ ſaõ baſtantes, a to-

dos eſtes deve preferir o Hoſpital dos enfermos, e as munições aſſim de bocca, como de guerra.

A vedoria do exercito, naõ deve ficar muy diſtante do quartel da Corte: o General da Cavallaria, e os ſeus officiaes da primeira plana, devem ter o ſeu alojamento junto das ſuas tropas, e o General da Artelharia, terá o ſeu alojamento, ou em lugar ſeparado, com o ſeu trem, vedoria, e guarda, ou ſendo no meſmo lugar, ſe buſcará nelle a parte mais retirada, e de menos cõmunicaçaõ, e aonde ſenaõ atlenda lume em baſtante diſtancia, e a polvora na parte mais reſguardada, e coberta.

O Quartel-Meſtre General (depois de alojada a Corte) marcará as caſas por ruas, ou bairros, para alojamento dos regimentos, e nelles as caſas mais proprias para os Coroneis, e Tenentes-coroneis, e depois os ſoldados, ſe repartem pelas caſas dos paizanos, a tres, quatro, ou ſinco, ſegundo a capacidade dos lugares.

No noſſo Reino ſaõ pouco praticaveis ſemelhantes alojamentos, e o que tenho viſto praticar, he tomar no lugar o alojamento da Corte, com tudo o que temos dito lhe pertence, recolhendo as munições de bocca, e buſcando citio accommodado para as de guerra, e para os Generaes da Cavallaria, e Artelharia; e o exercito abarraca em boa fórma, e no mais ventajozo citio junto ao lugar.

CA-

CAPITULO IV.

Do acampamento do exercito diante da Praça, que quer atacar.

SE o General tem ordem de pòr citio a huma Praça, as marchas ſe devem fazer mais apreçadas, para naõ dar tempo ao inimigo de lhe introduſir ſoccorro, e hum dia antes de chegar, deve fazer hum deſtacamento de Dragões, e Cavallaria ligeira, para hirem à roda da Praça occupar as partes mais convenientes, donde poſſaõ fazer correrias, para arebanhar os gados, e impedir os ſoccorros; e chegando o exercito no dia ſeguinte, fará alto a huma legoa pouco mais, ou menos da Praça, e marchará diante o Quartel-Meſtre general, com o Meſtre de Campo general do exercito, ou Sargento mòr de batalha de dia, ou de ſemana, para marcar o campo, e à viſta do terreno determinar, quantos haõ de ſer os quarteis à roda da Praça; porque eſtes faõ mais, ou menos, ſegundo a cituaçaõ do lugar, e a grandeza da circunvalaçaõ: tambem naõ he ſempre a meſma a fórma dos quarteis, que varia ſegundo o numero dos regimentos, e ſegundo a diſpoſiçaõ do terreno, e grandeza da Praça; e as tropas ſe repartem em dous, tres, ou quatro quarteis differentes, occupando as avenidas, que pódem ſer mais favoraveis aos inimigos, para introduſirem ſoccorro na Praça.

A Cavallaria deve occupar as planices, e lugares mais dezembaraçados, e a Infanteria os altos, ou eminencias, os bolques, matos, ou ar-

voredos, e o acampamento de todo o exercito ſe deve marcar fóra do alcance da Artelharia da Praça, e mais principalmente o quartel do trem da Artelharia no lugar mais cuberto, e reſguardado, cujas muniçõesſe devem tambem dividir em tantas partes quantos forem os ataques, que ſe pertendem fazer à Praça, e ordinariamente naõ paſſaõ de dous verdadeiros, e os que ſe fazem de mais, ſaõ fingidos, para meter os citiados em confuzaõ, e que naõ ſaibaõ taõ depreça quaes ſaõ os ataques verdadeiros, e tambem para lhe dividir as forças.

Se os inimigos naõ tem, nem pódem pôr exercito em campanha, naõ havendo que recear, naõ he neceſſario que o exercito ſe intrincheire com linhas de circumvalaçaõ; como tambem ſe a guarniçaõ da Praça he fraca, e o foço aquatico, ſaõ eſcuzadas linhas de contravalaçaõ e o tempo, que ſe havia de gaſtar nellas, ſerve para adiantar as opperações, e a rendiçaõ da Praça.

Mas ſe o inimigo ſe acha em campanha, e ſe entende procurará a todo o riſco ſoccorrer a Praça, e o General ſabe pelos ſeus Engenheiros que a naõ poderá render antes da ſua chegada, deve logo intreicheirar o exercito com linhas de circunvalaçaõ, antes de dar principio aos approxes: e da meſma ſorte ſe a guarniçaõ da Praça he forte, e capaz de vigorozas ſortidas, e o foço ſecco, que as facilita, deve o General mandar intrincheirar o exercito da parte da Praça com linhas de contravalaçaõ, como reprezenta a Eſtampa 4, e diremos no Capitulo ſeguinte.

CAPITULO V.

Das linhas de circunvalaçaõ, e contravalaçaõ.

PAra ſe intrincheirar hum exercito diante de hũa Praça com linhas de circunvalaçaõ, e contravalaçaõ, deve o General mandar que o Engenheiro mòr, ou aquelle que fizer as ſuas vezes no exercito, faça adiantar alguns Engenheiros capazes, que com o Quartel-Meſtre General vaõ tirar huma planta, quanto exacta poſſa ſer do terreno, em que ſe hade aquartelar o exercito, e he fora do alcance da Artelharia da Praça, de ſorte que as balas naõ cheguem a incommodar as tropas, marcando na planta por onde melhor pódem correr as linhas, e ſó ſendo o País em parte cuberto da Praça, ſe poderá chegar com a linha da contravalaçaõ mais perto della; e entre huma, e outra linha (quando ſe fazem ambas) deve haver capacidade para o acampamento do exercito, e para ſe poderem fórmar as tropas junto de huma, e outra linha.

Eſtas linhas devem ſeguir as ventagens, que o terreno offerece, e quando ſe encontraõ citios fortes por natureza, àlem de ſe poupar, ou ganhar o tempo, ſe poupa tambem a deſpeza; e os Engenheiros ſe devem ſempre aproveitar de ſemelhantes ventagens, e os fortins, ou reductos deſtas linhas ſe devem fazer mais capazes naquellas partes, por donde ſe entende mais verofimilmente, que poderaõ ſer atacadas.

A diſtancia entre forte e forte naõ deve exceder 260 braças, que he quaſi o dobro do maior

alcan-

alcance das armas, para que entre hum, e outro fortim naõ haja parte, em que as ballas naõ façaõ effeito, e ſe o terreno precizar a maior diſtancia, ſe lhe poderà fazer no meio hum bom redente, como em partes moſtra a Eſtampa 4.

Muitos Authores fazem eſtes fortins em triangulo, e em eſtrella; porém nunca fora de parecer, ſe uſaſſe deſtas figuras, em que os angulos ſahem demaſiadamente agudos, qne nunca pódem ſer bem formados de terra, ou de terra, e fachina. O mais ordinario he fazerem-ſe eſtes fortins quadrados com dous dos ſeus angulos oppoſtos na linha, para que hum terceiro fique para acampanha, e tambem adonde importar, ſe poderá fazer hum quadrado a baluartes, que ſe deliniará como os da pequena fortificaçaõ, ou tambem hum quadrado a meios baluartes, cuja deliniaçaõ poderá ſer a ſeguinte.

Eſt. 19. Fig. 5. Para deſcrever hum dos meios baluartes do quadrado, por exemplo, E F G, ſe deve produzir o lado AD para G, de ſorte, que o prolongado D G ſeja igual à terceira parte do meſmo lado A D, e a demigoſla D E tambem igual à terceira parte do meſmo lado, ou à capital D I, e do ponto E ſobre C D, ſe lançarà o flanco perpendicular E F igual àmetade da demigola, e rezultará a face G E F da meſma ſorte ſe deliniaráõ os outros tres meios baluartes: por fóra ſe lhe deixará huma berma com ſeu foço, e pot dentro ſeu parapeito, com huma, ou mais banquetas, conforme o pedir o terreno. Eſta obra ſe fará com as medidas, notadas no ſeu perfil, notado com a letra A, que ſaõ conformes à pratica mais moderna, e as tres

Eſt. 20. Fig. 1.

Oza-

Ozaõam na ſua fortificaçaõ.

Os lados deſtes quadrados naõ tem certa medida; porque ſaõ maiores huns, que outros, ſegundo a importancia dos poſtos, que deffendem, e do numero de gente, de que devem ſer capazes: porém o ordinario he terem de 16 até 20 braças de lado, e ſaõ eſtes os menores.

O terreno poderá dar commodidade, e ſer neceſſario, que em lugar de quadrado, ſeja hum parallelogramo rectangulo, que ſerá de maior capacidade, e aos lados mais compridos ſe lhe poderá dar a fórma da Figura 2. Eſtampa 21. ou outra qualquer que melhor occupar o terreno.

O que neſtas linhas he mais commummente ſeguido dos modernos, ſaõ os reductos, ou fortins, que em tempo de guerra, ſe fazem nos intrincheiramentos, e nas linhas de circunvalaçaõ, e contravalaçaõ, como tambem nas dos approxes.

Eſtas obras ſe fazem mais appreſſadamente, para ſervirem de alojamento, e ſaõ huns ſimples quadrados ſem deffença lateral, como A B, C D: os ſeus lados pódem ſer de 10, de 15, ou de mais braças, ſegundo a capacidade do terreno, e do numero de gente, de que devem ſer capazes: devem ter ſeu foço, e ſe lhe deve deixar huma berma, e por dentro ſeu parapeito, e banqueta com as medidas, que moſtra o ſeu perfil nos caracteres Arithmeticos notado com a letra B. Eſt. 20. Fig. 3. Eſt. 20. Fig. 4.

Todas eſtas obras de campanha, ou aquellas, que melhor occuparem os citios ventajozos, deve o Engenheiro mòr mandar deliniar, e pòr em planta, repartindo pelos ſeus Engenheiros o terreno, para que com brevidade faça cada hum a parte,

parte, que lhe toca, e ſe unaõ todas, e façaõ huma planta total do acampamento, e ſuas linhas para ſe moſtrar ao General, e eſta diligencia devem fazer antes que chegue o exercito a eſſe ultimo acampamento, adiantando-ſe os Engenheiros com a Cavallaria que vay primeiro a occupar os poſtos ventajozos, e impedir os foccorros; porque na fórma deſſa planta (que deve moſtrar hum pouco mais ou menos a configuraçaõ do terreno) poſſa o General, o Meſtre de Campo-general, ou o Sargento mòr de baralha, que vay a eſcolher o campo, determinar os quarteis com o Quartel-Meſtre General, e aſſim os mais alojamentos: devem ſer marcados na planta os altos, as planices, e os rios, ou ribeiras, que houver, como tambem as fontes, e poços, vinhas, hortas, e tudo o mais, que ſe achar.

Havendo algum rio, ou ribeira grande, que paſſe por dentro da praça, ou corra ao longo das ſuas muralhas, ſervindo-lhe neſſa parte de foço, forçozamente paſſará pelas linhas de circumvalaçaõ, e contravalaçaõ, e aſſim ſerá neceſſario fazer huma ponte com hum fortim de cada parte, e conforme a largura do rio, para ſe communicarem os quarteis: mas he melhor, que eſſa ponte ſe faça por ſima da praça, e naõ na parte para onde as agoas correm ſahindo della, para que os deffenſores naõ poſſaõ deitar pela agoa abaixo alguns bateis, ou jangadas de fogo para queimar a ponte, que deve ſer bem guardada de noite, e de dia.

Sendo neceſſario que haja ponte por ſima, e por baixo do rio, que paſſa pela Praça, ou junto a ella

a ella, a ponte da parte inferior para onde as agoas cotrem, ſe pode armar de ſorte que poſſa abrir, e deixar paſſagem livre a algum barco, ou jangada de fogo de artificio, com que os inimigos a quizeſſem queimar, porque havendo boa guarda ſe vé vir ardendo de longe, e dá tempo para ſe uſar deſte remedio contra aquelle perigo.

Eſtas pontes ſaõ muito neceſſarias para ſe communicarem as tropas de hum a outro quartel, que ſem eſſa communicaçaõ ficariaõ ſeparados, e poderia o inimigo atacar hum dos quarteis, ſem poder ſer ſoccorido do outro.

A linha de circunvalaçaõ, que corre entre fortim, e fortim, naõ tem differença das mais trincheiras: o ſeu foço fica para a parte da Campanha, com a ſua berma, para melhor ſe ſuſtentarem as terras do ſcu parapeito, que devem ter para dentro ſua banqueta.

A linha da contravalaçaõ naõ tem differença da primeira, ſenaõ em ficar o ſeu foço para a parte da Praça.

CAPITULO VI.

Dos aproches.

FEito o acampamento, e acabadas as linhas de circunvalaçaõ, e contravalaçaõ, repartidos os quarteis, e os officiaes Generaes em ſeus poſtos, bem inſtruidos do que devem fazer, e finalmente todo o exercito poſto na melhor fórma, e livre de poder receber inſulto dos inimigos, deve o General ir com os Engenheiros, e al-

alguns officiaes de experiencia a reconhecer a Praça tem embargo de eſtar já bem informado daſua força, do numero, e qualidade da ſua guarniçaõ, dos viveres, e munições, com que ſe acha, da fortificaçaõ que a finge, e da parte mais fraca por donde ſe entende pode ſer atacada; porque eſta viſita he para ſe confirmar, à viſta da Praça das relações, que ſe lhe tem feito della, e determinar com os Engenheiros os ataques, ou linhas de aproxes pela parte donde a Praça for mais fraca, e der menor frente à campanha, ou por donde a ella ſe póde chegar mais coberto do ſeu fogo, ou por donde for melhor o terreno para os aproxes; e com os meſmos Engenheiros determinar onde deve ſer a cauda, ou principio da trincheira; porque aonde os aproxes acabaõ junto do parapeito da eſtrada coberta, e lugar da abertura da ſapa, ſe chama cabeça da trincheira.

Eſtes dous nomes de cauda, e cabeça de trincheira andaraõ equivocados no exercito da noſſa guerra paſſada, e a maior parte dos Militares chamaraõ cabeça da trincheira ao lugar donde ſe principiaõ os aproxes, o que he improprio.

Se a Praça tiver Cidadela, que a domine, ſerá mais conveniente o aracala pelas razões, que apontamos no Livro II. da Fortificaçaõ regular; porque effetivamente, ſenhoreando a Cidadela, ſe conſegue ao meſmo tempo a Praça, porque ſe poupa otempo, e deſpeza de hum ſegundo citio para ella, e a vida de muitos ſoldados, e o mais ordinario he ſerem mais fracas as Praças pelas Cidadelas, aſſim por ſerem as tenalhas curtas, e mal defendidas

fendidas de flancos muy pequenos, como por ſerem de ordinario os ſeus tiros mergulhantes, e ſe deve buſcar aquella tenalha da Cidadela que der melhor chegada, ainda que ſeja em ſitio mais eminente; porque taõ os aproxes mais faceis de cobrir debaixo para ſima, do que em planice; e aſſim naõ ſendo a frente em deſpenhadeiro com algum rio, lago, ou pantano por diante, ſempre ſeria de parecer que ſe atacaſſe a Praça pela cidadela.

Para dar principio às trinxeiras dos aproxes, ſinalado o lugar da ſua cauda, ſe mandaraõ vir do trem da artelharia as ferramentas neceſſarias de paz, inchadas, picaretas, ſeirinhas, e ceſtos, e os Regimentos, ou deſtacamentos neceſſarios para a guarda, e trabalho, cujo numero ſe regula pela força dos citiados; e tambem devem montar a guarda alguns eſquadroens de cavallaria, para rebater as ſortidas, que os citiados fizerem; e tudo preparado, à bocca da noite ſe dá principio às trincheiras; e ſe he neceſſaria fachina para ellas, os Regimentos da cavallaria a vaõ buſcar aos lugares em que ſe corta, e ſe a taõ os feiches; e cada ſoldado traz o feu diante de ſi ſobre o arçaõ da cella, e o vem deitar na cauda da trincheira, aonde primeiramente ſe levanta logo hum eſpaldaõ de baſtante comprimento para cobrir de alguns tiros da Praça, e ſerve a cobrir a cavallaria, aſſim a da guarda, como a que vay conduzindo a fachina; e iſto ſe faz quando o citio naõ he naturalmente coberto; porque ſendo-o ſe eſcuſa; como tambem ſe houver alguma caſaria, Convento, ou quinta na parte deſtinada para os apro-

xes;

xes, poderá qualquer deſtas couſas ſervir de cauda de trincheira.

Os aproxes ſe devem começar ſempre fóra do alcance do moſquete, e adonde as balas ſe chegaõ, vem já muy fracas iſto ſe entende do corpo da Praça, ou de alguma obra exterior, que deve primeiro ſer attacada; porém, ſe o citio for coberto, ſe pódem começar os aproxes até debaixo do mais venemente tiro de moſquete.

Algumas vezes ſe começaõ os aproxes logo da linha da contravalaçaõ, quando o Pais he muy deſcuberto, porém, quando ſe começa deſviado da linha da contravalaçaõ, ſe coſtuma fazer hum grande reducto para cobrir a guarda dos aproxes.

Antes de começar a abertura da trincheira, deve o Engenheiro mòr, ou o Engenheiro director dividir os Engenheiros por eſquadras em tres, ou quatro, ſegundo o numero dos ataques, que ſe querem fazer à Praça, e os Engenheiros com que ſe acha, para que ſirvaõ no citio alternadamente, e huns vaõ render os outros a cada vinte e quatro horas, e havendo dous ataques, cada eſquadra ſerá de quatro Engenheiros, e hum director, e dous Engenheiros para cada ataque, e outro director para viſitar ambos os ataques a miudo.

A Infanteria dos aproxes ſe divide em tres partes, huma terceira parte arrima as armas, e pega nas pás, enchadas, ou picaretas, e as dos que vaõ principiando devem ſer de cabos curtos, porque trabalhaõ de joelhos; e as duas terceiras partes ſe deitaráõ de bruços com as ſuas armas, primeiro emparados de algum valado, ou elevaçaõ do terreno, ou detrás do eſpaldaõ já feito: mas quando

do a trincheira tem já algum comprimento, os ſoldados da guarda ſe vaõ deitar de bruços ſobre a ſua contra-eſcarpa: por exemplo, ſe a guarda ſe compuzer de cento e ſincoenta ſoldados, trabalharáõ cincoenta, e os mil eſtaraõ ſempre com as ſuas armas promptas, e no cabo de duas, ou tres horas ſe rendem os trabalhadores, e pegaõ nas ſuas armas, e vaõ para o lugar daquelles, que os vieraõ render; e aſſim ſe continua o trabalho, adiantando toda a noite a trincheira; porque ainda que ha no exercito gaſtadores para eſte trabalho, nunca ſaõ os que baſtaõ, nem tem o valor neceſſario para eſtas occaſiões.

O melhor modo de conduſir os aproxes, he de começar por huma grande linha para á frente da renalha que ſe quer atacar, e deſta linha partem outras obliquas para a eſquerda, e para a direita, dirigidas por fóra dos angulos flanqueados da renalha, para que naõ ſejaõ as trincheiras enfiadas das da Praça, e em diſtancia de 80, ou 100 braças pouco mais, ou menos ſe dá volta à trincheira da eſquerda para a direita, e da direita para a eſquerda, e faz cotovelo, e he o lugar em que ſe fazem Praças de armas, ou reductos capazes de trinta homens; e delles ſe faz fogo continuo em quanto de noite ſe vaõ adiantando os aproxes.

Adiantados os aproxes naquella diſtancia que parecer aos Engenheiros que neceſſitem ſer cubertos, em razaõ das ſortidas da Praça, ſe fará huma ſegunda parallela mais comprida, que a primeira; e ſe neceſſario he nos extremos deſta linha ſe continua a trincheira para a banda de dentro 15, ou 20 braças, para defender de lado as ſor-

tidas, e melhor cobrir os aproxes, e baterias, de que adiante falaremos.

Eſtas linhas ſó ſe adiantaõ de noite, fazendo ſómente o que baſte para ſe cobrir, e de dia ſe alargaõ, e profundaõ mais; e algumas ſe alargaõ 20, até 30 palmos, e ſaõ aquellas, que communicaõ de hum alojamento, ou reducto para outro, e por donde deve paſſar a Artelharia para as baterias; porque as outras trincheiras baſta que tenhaõ de 6 até 9 palmos de largo, e a altura deve ſer 9 palmos com a banqueta; e ſe he neceſſario ſer mais profunda, levará ſegunda, e terceira banqueta.

Os Engenheiros tem a obrigaçaõ de ir marcar eſtas linhas no terreno, para que vaõ bem dirigidas, e eſta diligencia ſe faz à bocca da noite, e armados à prova de moſquete, com alguns ſoldados que levem huns cordeis, que vaõ eſtendendo pela direcçaõ da trincheira, que ſe deve fazer, e ſe feguraõ os cordeis com humas eſtaquinhas delgadas, e depois os trabalhadores vaõ cavando a trincheira guiados do cordel.

Muitos tem uſado de humas lanternas de furtafogo, e as vaõ pòr na direcçaõ da linha, e ſe abre da parte dos trabalhadores, que ſe guiaõ da direitura da luz, ſem que os deffenſores a poſſaõ ver, nem perſentir.

As guardas deſtinadas para os trabalhadores naõ ſerem atacados, ſe vaõ deitar de bruços na contra eſcarpa das trincheiras: a gente, que entra na trincheira, ſe reparte, (como fica dito) e eſtes, que eſtaõ de guarda com as ſuas armas promptas, naõ devem fazer rumor algum, em quanto os outros trabalhaõ; e aſſim paſſaõ toda a noite alter-

alternando-ſe no trabalho, e na guarda.

Ao primeiro crepuſculo da manhãa, o official General de dia na trincheira, que he hum Sargento mòr de batalha, ou Brigadeiro, manda entrar nas trincheiras os deſtacamentos das guardas nas partes já cubertas das trincheiras, para fazerem todo o dia fogo continuo ſobre os citiados, e entre tanto ſe vaõ alargando, e profundando as trincheiras, em que as guardas, e trabalhadores ſe revezaõ de duas em duas, ou de tres em tres horas.

Todas as guardas da trincheira ſe devem render a cada vinte e quatro horas, e à meſma hora, que entraraõ, e da meſma ſorte manda render o Engenheiro mòr, ou Director os ſeus Engenheiros, e os regimentos, ou deſtacamentos, que entraõ de guarda, devem continuar alternadamente, adiantando as trincheiras até a contra-eſcarpa.

Antes de chegar a ella (ſe he neceſſario) derigem os Engenheiros huma terceira parallela, que cubra de toda a frente da tenalha atacada, e que revire nos ſeus extremos 12, ou 15 braças, como fica dito, e ſeu alojamento no fim de cada parte; e ſervem muito eſtas linhas parallelas de cobrir contra as ſortidas da Praça, e de pòr em ſegurança os mais ramais da trincheira, e ſuas cõmunicações, como tambem as baterias, de que falaremos no cap. ſeguinte.

Antes de dar fim a eſte Capitulo, ſe deve advertir, que os trabalhadores, ou ſoldados, que daõ principio a huma trincheira, ou a vaõ adiantando de noite, trabalhaõ de joelhos, e vaõ abrindo ſómente hum pequeno foço, e deitando a terra para a parte da Praça, e os que vaõ atrás, o vaõ alargando mais, e de dia ſe acabaõ de pòr na ſua largura conveniente, e profundando, quanto he

neceſſario para ſe cobrirem com a terra, que ſahe do fogo da Praça.

Nas Eſtampas dos Authores em que ſe reprezentaõ as linhas dos aproxes, vemos huma quantidade de cotovelos, e ramaes, e me parece, que quanto menos cotovelos ſe derem as linhas, tanto melhor, como naõ ſejaõ enfiadas; e ainda que ally ſe reprezentaõ por linhas rectas, na pratica o naõ ſaõ, nem pódem ſer, e vaõ com baſtantes tortuozidades, e ainda as meſmas parallelas ſe fazem arqueadas, ou como melhor pede o terreno.

Tambem ſe faz hum aproxe recto, e ſem cotovelos, como em alguma eſtreita avenida entre dous lagos, ou pantanos, ou citio ſemelhante: eſtes aproxes neceſſitaõ de maior largura, para ir deixando de cada lado meios travezes deſencontrados, como ſe vé na letra D, da Eſtampa 2. já perto da cabeça da trincheira; os aproxes por parallelas ſe pódem ver na Figura 6. Eſtampa 19. que ſe devem preferir a quaeſquer outros ataques, principalmente quando ſe ataca alguma grande frente, ou baluarte em linha recta, ou quando ſe receiaõ fortidas da Praça.

Deve-ſe advertir finalmente, que quando o terreno, por onde ſe haõ de fazer os aproxes, he de ſafrédo, pedra, ou dura piſſarra, he neceſſario que haja hum grande provimento de tachinas, ſacos de terra, ceſtões, facas de láa, e mantas, para ſe hirem cobrindo do fogo dos inimigos, e ganhando o terreno; porém devem-ſe evitar ſemelhantes aproxes; porque ſaõ cuſtozos, e trabalhozos, e he neceſſaria nos Enginheiros huma grande conſideraçaõ para eſcolher a parte por donde huma Praça póde ſer mais facilmente atacada. CA-

CAPITULO VII.

Das baterias de Artelharia, e Morteiros.

AO meſmo tempo, que ſe começa a circumvalaçaõ, ou aproxes, quando eſta naõ he neceſſaria, ſe devem pôr algumas peçasem bateria contra os citiados, e tambem para defender os que trabalhaõ nas trincheiras; e depois de adiantados os aproxes ſe fazem outras baterias, que ſervem para romper os parapeitos, e deſmontar as peças dos citiados; eſtas ultimas ſenaõ devem fazer em maior diſtancia da Praça de 140 braças, porque de outra ſorte naõ teriaõ força as ballas para arruinar as defenças. Tambem naõ devem ſer demaſiadamente proximas, por naõ ficarem os tiros obliquos debaixo para ſima, àlem do inconveniente de as ballas ſalvarem a Praça.

O maior cuidado dos Artelheiros em hum citio conſiſte em ordenar as ſuas baterias de fórma, que poſſaõ deſmontar as baterias da Praça, e arruinar as defenças, que flanqueaõ os ataques, que ſaõ os parapeitos, e fazer brexas conſideraveis, naõ ſe querendo eſta abrir por mina.

Os officiaes da Artelharia mandados para as baterias, devem ſer inſtruidos na fórma, modo, citio, e diſpoſiçaõ das baterias, e para eſtas ſe fazerem, devem eſtar prezentes para as dirigir, como convem.

As baterias ſe tem feito de varios modos, e aqui ſó falaremos dos mais uſados ao moderno; porque naõ devem carecer os Engengeiros deſta noticia, porque ſaõ os que cnſinuaõ aes Generaes

da Artelharia as partes, em que as baterias ſe devem fazer, e os tempos, em que devem jugar.

Pelo que reſpeita ao terreno, ſaõ as baterias de tres ſortes, altas, baixas, e enterradas. As baterias muy altas, ou a cavalleiro ordinariamente ſó ſervem para bater de revez as fortificações, o que incommoda tanto aos defenſores, que algumas vezes ſe renderaõ por eſta cauſa; mas as baterias de bater em brexa ſaõ, ou levantadas ſobre o terreno, ou nelle enterradas.

As baterias enterradas ſe fazem cavando no terreno, e aplainando o lugar, em que devem jugar as peças, e deitando a terra para a parte da Praça, formando-lhe o parapeito, do qual muita parte fica ſervindo o terreno natural: eſtas baterias naõ pódem ſer viſtas da Artelharia da Praça; mas naõ fazem tambem effeito, porque mal deſcobrem as extremidades dos parapeitos da Praça: porém, ſe o terreno offerece alguma lombada de terra, que torna a deſcahir para a banda da Praça, ficará a bateria enterrada com grande venragem.

As baterias levantadas ſaõ aquellas, cujos terraplenos ſe levantaõ ſobre a campanha na altura conveniente, e ſaõ as mais ordinarias. Para ſe fazerem eſtas baterias, ſem que os defenſores vejaõ o trabalho, naõ he facil, e para ſe lhe encubrir, coſtumaõ eſtender por diante algumas teias de pano, e iſto em varias partes, para que os defenſores naõ ſaibaõ ao certo o lugar, aonde ſe faz a bateria.

Naõ ſe póde determinar ao juſto o comprimento de huma bateria; porque depende do nume-

ro,

ro de peças, que deve ter : porém determinado o numero das peças, o seu triplo será o numero de braças, que deve ter de comprido a bateria; porque de meio a meio de cada canboneira se requerem 3 braças de distancia, ou pouco menos, para que possa jugar a Artelharia com dezembaraço, e entre peça, e peça se arrimaõ as balas dos seus calibres : a largura da bateria deve ter 4 braças e meia, ou proximamente, e para as mais medidas nos serviremos do exemplo de Souriré de Saint Remy Author das memorias de Artelharia, Livro moderno, e muy estimado.

Suppoem este Author huma bateria de 4 peças, e o seu comprimento 12 braças de A até B, sem comprehender a largura AC, ou BC dos espaldões dos lados. O primeiro merlaõ terá 13 palmos : o primeiro rasgamento interior 4 palmos : e o primeiro merlaõ interior 26 palmos. Est. 20. Fig. 5.

Tudo mais se continua da mesma sorte até o ultimo meio merlaõ, que terá tambem 13 palmos. A cada rasgamento exterior se daraõ 12, ou 12 palmos. A grossura dos parapeitos, podendo ser as baterias contra-batidas, deve ser ao menos 3 braças, e naõ podendo ser contra-batidas, poderáõ ser os parapeitos mais delgados. O comprimento FD, de 4 braças e meia, ametade FG he para plata-fórma, que deve ser feita (como fica dito) devigotas, e pranchões fortes, e a outra ametade de G para D, he para se continuar a plata-fórma com fachina, para que se naõ crave a Artelharia na terra, principalmente quando chove, e se fazem ao modo de caniços deitados, feitos de ramos entrelaçados, e quanto fortes possaõ ser.

Devem as baterias ter ſeu foço à roda, e ſua ponte de 20 palmos de largo, e a meſma largura póde ter o foço.

As letras I, reprezentaõ duas covas para as muniçoens ficarem reſguardadas, e cobertas de couros crus de bois, ou de cavallos, e de fachinas.

A linha L M reprezenta a largura da eſcarpa exterior, E D a interior da bateria levantada.

A linha M N, reprezenta a berma.

A letra K reprezenta a rampa, ou ſubida para a bateria.

As letras P O, reprezentaõ a praça da bateria.

A letra H reprezenta a ponte de communicaçaõ para a bateria.

Se a bateria for de maior numero de peças, ſe gnardará a meſma ordem dando 9 palmos de alrura ao parapeito, e os raſgamentos, ou aberturas das canhoneiras ſe tapaõ com taboões aprova de moſquete para que os inimigos naõ vejaõ o que ſe obra na bateria, e depois da peça chegada, ſe abre para atirar. Para melhor enganar os inimigos ſe coſtumaõ abrir mais canhoneiras, do que ha peças na bateria.

Huma bateria deſtinada para bater hum flanco da Praça, e polo incapaz de defença, deve ter dobrada Artelharia, da que tiver o dito flanco.

As baterias bem levantadas, que alguns chamaõ baterias a cavalleiro, ſó ſervem (como fica dito) para bater de revez, e ſaõ grandemente nocivas aos defenſores da Praça; mas he neceſſario advertir, que humas, e outras baterias devem ſer

det-

defendidas das trincheiras, e os foços, que ſe lhe mandaõ abrir, além de que a terra ſerve para lhe formar os parapeitos, e eſpaldões, ſaõ deſtinados a embaraçar os inimigos nas ſortidas, que fazem para encravar as peças das baterias, e entre tanto chega ſoccorro para repelir os inimigos.

Ao cuidado dos officiaes da Artelharia toca ordenar as baterias dos morteiros, das bombas, das granadas reaes, e das pedras; e aos Engenheiros toca juntamente determinar o citio, em que ſe devem pôr as ditas baterias, e he aquelle, donde ſe prezume pódem fazer melhor effeito: algumas bombas ſe coſtumaõ lançar nas Praças, ſem pontaria certa, e ſervem para derribar algumas caſas, ou edificios, e atromentar os paizanos; mas as que ſe lançaõ com maior utilidade, ſe apontaõ de ſorte, que caiaõ ſobre os terreplenos aonde joga a Artelharia dos defenlores, e principalmente ſobre as baterias dos flancos para deſmontar as peças, eſpedaçar os reparos, e fazer inutil aquella bateria ao meſmo tempo, em que a Artelharia lhe eſtá arruinando os parapeitos.

Tambem ſabendo-ſe aonde eſtá o armazem, ou armazens da polvora dos ciriados, ſe faz a elles ponteria, para que, cahindo alguma bomba, cauſe o ſeu incendio a ruina de muita parte da Praça, o que ſe conſegueria facilmente, naõ ſendo o armazem a prova de bombas.

As bombas, quanto he maior a altura, a que ſobem, tanto maior effeito fazem com a deſcida; porque cahindo, ſe vay cada vez mais accelerando o ſeu movimento natural; e por eſta razaõ fazem pouco effeito com o impeto, as que cahem a pou-

ca-

ca diſtancia do lugar, em que ſe lhe acabou o movimento violento do impulſo da polvora, e teve principio o ſeu movimento natural; e ainda que arrebentando a bomba, (ou caia de mais alto, ou de mais baixo) ſempre faz o meſmo effeito, quanto aos eſtilhaços; com tudo para arruinar abobedas, e deſcompor as platasfórmas, e ſua Artelharia, he neceſſario que caiaõ de mais alto, e para eſte effeito havendo à roda da Praça algum citio mais levantado, ou padraſſo a cavaleiro, ſeria proprio para ſemelhante bateria.

A fórma, com que ſe fazem as baterias dos morteiros, he pouco differente das que ſervem para a Artelharia, como ſe póde ver na Eſtampa em que

A letra A reprezenta o parapeito, e eſpaldões, quando lhe ſaõ neceſſarios.

B, os leitos, em que jogaõ os morteiros.

C, huma fórma de covas com ſuas rampas para reſguardo da polvora, que ally ſe reparte.

Eſt. 21. Fig. 1. D, cova funda, e maior, donde eſtá reſguardada a maior parte da polvora.

E, communicaçaõ funda com ſeu cotovello deſta cova maior para a bateria.

F, cova funda para eſtarem nella as bombas.

G, as communicações deſta cova para a bateria.

H, foço, como nas mais baterias de Artelharia.

I, berma, ou releixo para melhor ſe ſuſtentarem as terras.

Os leitos em que jogaõ os morteiros tem 10 pal-

palmos de largo, e 15 de comprido; a ſua largura parallela ao parapeito, e diſtante delle 3 palmos: eſtes leitos ſaõ feitos de vigas ordinariamente de 4 polegadas de groſſo, e carregando-le o morteiro com 8 arrates de polvora, devem ter as vigas 5 polegadas de groço: ſe ſe carregarem com 12 arrates, ſe lhe daraõ 6 polegadas, e dahy para ſima 7 polegadas, ou palmo: para os morteiros, que atiraõ pedras, baſtaraõ 3 polegadas de groçura: a largura das vigas naõ importa que ſeja mais, ou menos; porque ſe poem as que baſtaõ, para encherem o comprimento do leito bem unidas humas a outras, e ſobre-poſtas ao menos de polegada a meia madeira; e eſtas vigas, que tem todas o meſmo comprimento da largura da bateria, ſe ſeguraõ por derras, e por diante com fortes eſtacas, e devem ficar bem aliveladas.

Quando a bateria fica naturalmente cuberta do terreno, eſcuza parapeito, e ſó na direitura dos leitos ſe mandaõ pòr huns piques, ou meios piques bem direitos a plumo para direcçaõ dos tiros; e levando parapeitos, ſe lhe naõ abrem canhoneiras, mas nelles ſe poem os meios piques, ou páos a plumo, como moſtra a letra L.

Naõ ſe receando ſortidas, ou achando-ſe a bateria bem defendida dellas por outras linhas dos aproxes, tambem eſcuza foco; porém as covas, ou paioes para a polvora, bombas, e granadas reaes, ſempre ſe lhe devem fazer com ſuas communicaçoens, para que eſtes generos fiquem reſguardados do fogo, do modo que diſſemos das baterias de Artelharia.

Deve-ſe advertir, que ainda que as baterias

(os

(ou ſejaõ de Artelharia, ou morteiros) naõ neceſſitem de foço, ſempre com tudo ſe lhe deve fazer à roda huma fórma de valado para que ſe lhe naõ communique gente, nem gado, que naõ entre pela porta; e ſendo o acampamento em Pais de feno, ou erva ſeca, ſe deve mandar aſſeirar à roda da bateria em baſtante diſtancia, porque muitas vezes tem ſuccedido pegar fogo no campo, e cauſar graves deſordens.

Quando os lavradores fazem roſſas em terras de matos para as ſuas ſementeiras, deixaõ à roda hum caminho largo, e calvo, ſem lhe ficar mato, nem erva, para que depois dando fogo à ſua roſſa, eſte ſe naõ communique aos matos veſinhos; e a iſto chamaõ aſſeirar, e o meſmo ſe faz para ſe atalharem os incendios nos matos.

CAPITULO VIII.

Da ſapa, e da galaria.

TEndo as linhas dos aproxes chegado perto do parapeito da eſtrada cuberta da Praça, ou de alguma obra exterior, e feitos os alojamentos neceſſarios, ſe dá principio à ſapa.

Naõ he outra couſa a ſapa mais do que huma abertura, que ſe faz atalho aberto, e tem principio a huma braça pouco mais, ou menos do angulo ſaliente da explanada para deſcer ao foço, e ſe abrem mais duas, ou tres ſapas, naõ muy diſtantes humas de outras para dar expediçaõ à gente do aſſalto: a razaõ de ſe fazerem eſtas aberturas taõ perto do angulo ſaliente da eſtrada cuberta,

berta, he porque os tiros dos deffenſores já na paſſagem ſaõ mais fracos, principalmente quando a tenalha atacada tem a ſua linha da deffença de todo o alcance das armas.

Se em alguma obra exterior ſe tem aberto brexa com bateria, ſe dá logo o aſſalto com o maior vigor poſſivel, e ſem Quartel; antes com huma grande celeridade; porque aſſim ſe facilita o alojamente ſobre a obra ganhada, aonde logo os vencedores ſe devem entrincheirar com diligencia, e examinar promptamente, ſe haverá alguns fornilhos para lhes cortar logo a ſalſinhas, e deitar agoa no corte para impedir, que o fogo naõ continué.

Depois de bem intrincheirados na obra exterior, ſe os da Praça naõ trataõ de capitular, ſe deve diſpor todo o neceſſario para o ataque do baluarte; e o deſta obra exterior ſe deve fazer do modo, que logo diremos. Devem-ſe expulſar os deffenſores com o fogo dos alojamentos, e com alguns fornilhos, até que dezemparem a contra-eſcarpa, em que logo os citiadores ſe alojaráõ; e naõ eſtando arruinados os parapeitos dos flancos, devem diſpor a ſua bateria para os desfazer antes da paſſagem do foço.

Os fornilhos ſe fazem na explanada, abrindo nella como poços, que vaõ deſcendo em degraos, e depois de ter vencida a altura da banqueta da eſtrada cuberta, ſe adiantará o fornilho huma braça mais, até que fique debaixo da eſtrada cuberta, aonde ſe fará o fornilho com as circunſtancias das minas; e neſta opperaçaõ incontra tal vez o fornilho, que os deffenſores tem preparado para quando

do naõ pódem mais reſiſtir, e conſervar-ſe na eſtrada coberta.

Se a brexa ſe quer abrir com Artelharia, devem jugar as baterias inceſſantemente, até ſe pór capaz de ſobida, e de ſe dár o aſſalto : porém ſe ſe houver de abrir a brexa por mina, primeiro ſe deve fazer a galaria, para o que tambem ſe pódem aceitar duas peças, para deſmanchar, e aballar o pé da muralha da face, aonde ſe quer atacar, a fim que o mineiro poſſa mais facilmente abrir o ſeu buraco, e ſe começa a trabalhar na galaria, ſe o foço hé ſeco, para o mineiro, trabalhadores, e eſcolta poderem paſſar por ella cubertos do fogo da Praça ; ſuppondo, que os defenſores naõ tem já Artelharia no flanco oppoſto, no qual caſo baſtará, que a galaria ſeja à prova de moſquete : porém, tendo os defenſores algumas peças cubertas, que ſe lhe naõ poderáõ deſmontar, ſerá neceſſario, que ſe và fazendo hum travez de terra para a parte do flanco, capaz de reſiſtir às balas de Artelharia, e a galeria ſó cuberta de folha de Flandes, ou terra, e fachina, para que os inimigos a naõ queimem com fogos artificiaes.

A galaria ſe faz de tres páos, ou barrotes de 12 palmos cada hum, que fazem a fórma de duas hombreiras de porta com ſua verga ; e para maior ſegurança ſe lhe poem duas traveças nos angulos ſuperiores, como moſtra a letra Q.

Eſt. 2. Fig. 16.

Alguns lhe poem tambem outro barrote por baixo, de ſorte que fórma hum caixilho quadrado ; porém eſte ſe póde eſcuzar.

Eſta armaçaõ deve ir já preparada no trem da Artelharia com todas as ſuas peças iguaes, e furadas

radas para ſe cavilharem; e ſe vaõ pondo humas por diante das outras, começando na dezembocadura da ſapa, a favor da terra que ſe vay deitando para a parte do flanco oppoſto, e logo eſta armaçaõ ſe vay cobrindo de pranchões feitos à medida, e ſe lhe vay deitando baſtante terra, e fachina por ſima, para evitar os fogos artificiaes, e as pedras, que os defenſores naõ deixaraõ de lhe deitar da muralha.

Quando naõ ha que recear Artelharia do flanco oppoſto, por eſtar já arruinado com a bateria da contra-eſcarpa, a galaria póde ſer coberta por ſima em angulo, como ponta de telhado de duas agoas, coberta de folha de Flandes groſſa, (como fica dito) para melhor deſviar as pedras, ou alguma bomba; tambem lhe coſtumaõ abrir algumas ſeteiras para impedir que os defenſores naõ cheguem a pòr-lhe fogo pelos lados, ſendo que parece couſa eſcuzada; porque dos alojamentos ſe eſtá ſempre fazendo fogo continuo com as mampoſterias, em quanto ſe vay fazendo a galaria. Tambem ſuccede ſer a Praça fraca, ou de muros ao antigo, ſem defença lateral, e neſſe caſo baſta, que paſſe o mineiro o foço (ſe o houver) a favor de algumas mantas dobres.

CAPITULO IX.

Das minas.

ACabada a galaria, paſſa o mineiro, e aberta a entrada na muralha, corre com a mina para a parte mais conveniente, aonde a poſſa fazer, ou em ſeu lugar tres, ou quatro fornilhos, que ainda fazem melhor effeito do que huma ſó mina grande.

A experiencia tem moſtrado que as minas, ou fornilhos, por mais carregados de polvora faziaõ muito menor brexa, levantando ſómente a terra, que lhe ficava por ſima.

O Author das memorias de Artelharia diz, que a Arte de fazer as minas pede hum grande conhecimento da força, ou reſiſtencia das terras, e que o mineiro naõ deve ignorar a Geometria, e Fortificaçaõ, para julgar a altura, largura, e groſſura das minas, e das terras, ou muralhas, que houverem de levantar; e ſaber ſe haõ de ſer formadas as minas por linhas parallelas, horizontaes, perpendiculares, ou a plumo.

Eſte Author refere as experiencias de hum grande Engenheiro, o qual reconhecéo por ſuas obſervações, que o diametro das ſuperfiçes das terras levantadas com a mina, era ſempre o dobro da altura da terra tomada do fundo do fornilho até a ſuperfice; mas como ſe naõ podia conhecer a força que a polvora fazia aos lados do fornilho, imaginou que era neceſſario medir a mina, tomando o ſeu eſpaço ſuperior por 18 palmos de diametro, de que ſempre ſe devia tomar ametade

que

que daria 9 palmos, e ainda que eſta medida foy tomada no ar, e arbitrariamente, diz, que naõ deixou de produzir hum bom effeito; porque fazendo as ſuas ſuputaçõcs ſobre aquelle ſuppoſto, todos os enſaios, ou experiencias ſe acharaõ juſtas; e dahy por diante ſenaõ errou experiencia alguma, ſalvo ſe quiz errar de propoſito.

He certo ſegundo eſtas experiencias, que 2 onças de polvora levantaraõ a quantidade de 3 palmos cubicos de terra, e por conſequencia 200 onças, que faõ 12 libras e meia, levantaràõ 300 palmos cubicos, conforme a regra de proporçaõ: 2 para 3, como 200 para 300; e aſſim accreſcentando, ou deminuindo, ſe poderá proporcionar a polvora para levantar qualquer porçaõ da terra.

O mineiro abrindo o ſeu buraco na muralha, o deve ir continuando em linha recta, de ſorte, que naõ exceda 6 palmos de largo; porque baſta que poſſa entrar hum homem, rodando diante de ſy hum barril de polvora: nas minas (como no principio dos aproxes) trabalha hum homem de joelhos com pàs, enchadas, e picaretas de cabos curtos, e enchendo as ceirinhas de terra, ou pedra, as vay dando por entre as pernas a outro ſegundo homem, que da meſma ſorte vay paſſando a outros as ceirinhas em todo o comprimento do canal da ruina até a galeria.

Se o terrapleno naõ he reveſtido de muralha, vay o mineiro ſeguindo o canal em linha recta 10, ou 12 palmos de comprido, e deita ramais para hum, e outro lado, para delles dar principio aos fornilhos: porém ſendo o terrapleno reveſtido de

muralha, nella ſe devem fazer tambem para a direita, e para a eſquerda dous, ou mais fornilhos, como adiante diremos, por fazerem (como fica dito) melhor effeito do que huma ſó mina.

Até o ſeculo paſſado eraõ de opiniaõ, que quanto mais carregada era a mina ou fornilho de polvora, tanto era maior o effeito, que faziaõ; mas o que ſe ſegue he, que a terra ſe levanta muito mais alta, e ſe eſpalha mais, deixando no meio huma cova bem funda; porém diſſo nenhuma vantagem ſe tira, antes pelo contrario os defenſores ſe cobrem melhor nella.

O meſmo Author das memorias da Artelharia nos enſina a quantidade de polvora, com que ſe devem carregar as minas, ou fornilhos; para o que he neceſſario ſaber quanta he a altura da terra que lhe fica por ſima; para o que podemos conſiderar a terra, que ſe levanta pela mina, ou fornilho, como hum cubo feito em fórma de cone truncado, que tem por diametro inferior a altura da terra, e o dobro deſta altura por diametro ſuperior; e o pezo deſte cubo ſe poderá ſaber por experiencia, ſabendo o que peza hum palmo cubico de terra. A Figura 2. da Eſtampa 21. moſtra a fórma do cubo de terra que levanta hum ſó fornilho, e o que levantariaõ mais fornilhos ſe os houveſſe, pegando em todos o fogo ao meſmo tempo.

A terra ſe póde reduzir a quatro eſpecies, a ſaibro duro, a tufo, a barro, a terra movediça, ou areia, e a alvenaria velha, ou nova; e ſabido que peza hum palmo cubico de qualquer deſtes generos, ſe poderá ſaber o pezo do cubo de terra que fica ſobre o fornilho. Pelas ex-

pe-

periencias que ſe tem feito, e refere o Author das memorias de Artelharia, para levantar huma braça de ſaibro forte, ou terra-firme, ſaõ neceſſarios ao menos 12 arrates de polvora; para huma braça de barro firme 17 arrates; para levantar huma braça cubica de terra movediça ſaõ neceſſarios 100 arrates de polvora; e para levantar huma braça de alvenaria ſaõ neceſſarios 24 arrates; mas ſendo debaixo dos alicerces, ſe lhe pode dár o dobro.

Deve-ſe advirtir, que quanto ſor maior o numero dos arratens para maior numero de braças, tanto menos exactamente ſe deve ſeguir eſte calculo; porque a maior quantidade de polvora unida faz muito maior effeito que ſeparada: por exemplo, para o dobro de certo numero de braças, que houver de levantar hum fornilho, ſe naõ deve dobrar o numero dos arrates da polvora, e a juſta quantidade ſenao póde determinar, e ſo he meſtra a pratica, e a experiencia: pelo contrario quando as polvoras ſe haõ de pôr ſeparadas em differentes fornilhos, ſe deve augmentar o numero dos arrates de huma quarta parte, pouco mais, ou menos; e ſe por ſima do fornilho fica huma maior carga, ou pezo de terra do que outro, deve levar maior quantidade de polvora.

Devemos fugir do erro, em que tem cahido alguns mineiros ignorantes, que querendo proporcionar a polvora ao pezo, e fazer comparaçaõ de huma certa quantidade para huma certa medida de terra, faziaõ eſta analogia.

Se para levantar, por exemplo, o cubo de terra de huma braça, ſaõ neceſſarios 10 arrates de

polvora, logo para levantar o cubo de 2 braças, ſaõ neceſſarios 20 arrates, ſem reparar que o pezo da terra he 8 vezes maior ; e quem quizer huma inſtrucçaõ, póde bulcala no referido livro das memorias da Artelharia, por naõ fazermos maior digreſſaõ.

Continuando pois os ramais dos fornilhos à direita, e à eſquerda (como fica dito) dirigindo os cotovelos com a agulha de marcar, para tornar a indireitar os ramais quando ſenaõ pódem levar por angulos rectos, por cauſa de algum obſtaculo, como algum grande penedo: eſtes cotovelos ſe devem fazer de 15 em 15 palmos pouco mais, ou menos, e aſſim ſe vaõ metendo para dentro do reparo até o lugar do fornilho, que he 20 até 30 palmos para dentro da muralha, ſegundo a groſſura do terrapleno.

A fórma dos canais, e cotovelos moſtraõ as letras E, F, e ſe fazem os ditos cotovelos para que a violencia da polvora naõ buſque aquella fraqueza.

Chegando ao lugar da camera, (aſſim ſe chama o eſpaço que occupa a mina, ou fornilho) Eſt. 21. Fig. 4. que ordinariamente o ſeu vaõ he hum cubo como moſtraõ as letras G: a ſua largura he ordinariamente 6 palmos de largo, e 9 de alto; e ſe carregaõ commummente com 1200 arrates de polvora, os que mais antigamente ſe carregavaõ com 3, e 4 milheiros, e a dita quantidade he ſufficiente para abrir a brexa em hum terrapleno de 10 braças, feita a mina, ou fornilhos, naõ no meio da largura do terrapleno, mais chegada para a parte do foço, e taõ funda como o meſmo foço.

O céo

O céo do fornilho ſe deve cobrir com groſſas traves, e pranchões bem elcorados, que naõ ſó ſervem para que a terra naõ caia, mas tambem para que com reſiſtencia faça a polvora maior effeito: ſe a camara ſor humida, he neceſſario uſar de encerados para cobrir a polvora por baixo, por ſima, e pelos lados; e os barris bem diſpoſtos juntos huns de outros, ſe eſpalhará por entre elles quantidade de polvora, e ſe abriráõ os barris, caixões, ou ſacos por algumas partes, e ſe terá preparada a ſalſicha, que he huma manga eſtreita de encerado, e cheia de polvora de huma boa polegada de diametro, e tres polegadas e meia de largo, e taõ comprida, como todo o canal, e ſeus cotovelos; e para fechar a mina, ſe poem a ſalchicha dentro de hum canudo de páo de duas metades, para que apertando a ſalchicha com o tapume, ſe naõ aperte de modo a polvora, que naõ dé lugar a paſſar o fogo.

Toda a polvora ſe cobre com pranchoens, e páos metidos por entre elles à força, de ſorte que todo o vaõ da camera fique cheio; e os ſeus lados tambem reforçados com pranchões: a entrada da mina, ou fornilho ſe tapará com boa terra, depois de cheio todo o vaſio, que houver no fornilho, com pedras, e terra, e pedaços de páo, que ſe fazem entrar à força; e o tapume da entrada com vigotas em alpa bem elcoradas, e algumas vezes ſe tapa de alvenaria, de ſorte que a mina por ally naõ poſſa fazer effeito algum, tapando todo o cotovelo proximo da meſma ſorte, ou de alvenaria, e ſempre com o cuidado que a ſalſicha ſe naõ aperte, do que a rezerva o canudo de páo,

em que vay metida neſſas partes; e aſſim ſe vay continuando a entupir de pedras, e terra todo o comprimento do canal, e muito mais fortemente nos cotovelos.

A ſalſicha vem até o foço, ou principio da galeria, e a ſeu tempo ſe lhe ajunta huma eſpoleta taõ comprida que poſſa durar hum quarto de hora, antes de pegar o fogo à ſalſicha.

Sendo o terrapleno reveſtido (como he Ordinario no noſſo Reino) ſe devem tambem fazer fornilhos na muralha; e aſſim entrando o mineiro, e tendo vencido a eſcarpa, abrirá canais no corpo da camiza para a direita, e para a eſquerda, e taõ fundos como o plano do foço, para fazer de huma, e outra parte fornilhos, em quanto outro mineiro vay continuando a abrir canal no reſto da groſſura da muralha, até chegar ao terrapleno, e os fornilhos moſtra a Figura.

Chegado o mineiro ao terrapleno, ſe abre hum canal parallelo à muralha para a direita, e para a eſquerda, para delle terem principios os fornilhos, e para cada novo canal ſe occupa novo mineiro; mas de ſorte que ſe naõ embaracem os que tranſportaõ as terras de cada canal.

Quando ſe abrem os canais no terrapleno, he neceſſario, que os mineiros de eſpaço a eſpaço appliquem o ouvido para obſervar ſe os deffenſores trabalhaõ perto em alguma contra-mina, ou ſentindo algum vaõ pela differente toada dos golpes que daõ na terra, e levaráõ ſeus barrenos, ou como verrumas de ferro bem compridas, para furar o terreno em varias partes, e neſſe caſo ſe haveraõ do modo, que logo diremos.

Os

Os que vaõ abrindo os canaes no terrapleno, devem ir pondo taboas por ſima, com ſeus pontaletes para as ſegurar, e impedir que as terras naõ caiaõ, e ſofoquem os mineiros, e trabalhadores; e ſe neceſſario he, tambem ſe eſtroncaõ com taboas pelos lados, e as eſtroncas orizontaes por ſima, e por baixo; e feitos os ramais, e cotovelos, como fica dito, e as cameras dos fornilhos notadas com a letra G da Figura, os quaes fornilhos obraõ melhor do que huma ló mina: todo o legredo conſiſte em que o fogo pegue a todos no meſmo momento; porque pegando fogo em hum primeiro, que em outro, fariaõ todos muy pouco effeito; porque (como diz o Author das memorias já citadas) ſeria como ſe para levantar hum pezo, ſe neceſſitaſſe de dez homens, e cada hum delles lhe pegaſſe ſeparadamente, porque nunca o levantariaõ; ſendo-lhe muy facil levantalo, pegando-lhe todos juntos ao meſmo tempo.

Para que a todos os fornilhos pegue fogo ao meſmo tempo, ſe devem diſpor as ſalcichas de ſorte, que a mais curta diſtancia tenha igual comprimento de ſalcicha que o fornilho de maior diſtancia, fazendo-lhe algum rodeio como moſtra a Figura 5. Eſtampa 22. e para que em dous fornilhos, por exemplo, pegue fogo ao meſmo tempo, com hum cordel ſe tomará a diſtancia, e ſe partirá pelo meio, que he o lugar da communicaçaõ do fogo, como moſtra a meſma Figura

Se a muralha tiver contra-fortes, ſerá neceſſario abrir nelles buraco, em que entre huma bomba de 8 até 12 polegadas de diametro, cheia de polvora, a que o fogo deve chegar ao meſmo tempo

que aos fornilhos por ſuas ſalcichas; e ſe devem meter as bombas em todos aquelles contra-fortes, que correſpondem aos fornilhos na largura da brexa, que ſe pertende abrir.

Se a Praça tiver contra-mina, procuraremos que os fornilhos lhe fiquem inferiores; e ſe os defenſores ſe ſentirem vir contraminando, por exemplo, da parte direita, ſe devem ir fazendo os fornilhos para a eſquerda, fazendo ſempre algum roido para aquella parte para os enganar; e tudo ſe deve obrar com a maior diligencia poſſivel, antes que os defenſores poſſaõ deſcobrir a mina; porque o vencimento conſiſte na diligencia, e brevidade, por cuja razaõ, tudo, o que deve ſervir nas minas, ſe acha prompto, e preparado no trem da Artelharia, antes de lhe dar principio.

Suppondo, que as minas ſe achaõ acabadas, e completas, e que ſe lhe póde dar fogo, e que as defenſas da Praça eſtaõ arruinadas, e terras inuteis, deve o General mandar hum bolatim ao Governador da Praça, prometendo-lhe toda a ſorte de boa compoſiçaõ para os citiados, ſe quizerem naõ eſperar o aſſalto, advertindo, que vay mandar dar fogo à mina; e que ſe ſe obſtinarem a eſperar o effeito della, naõ haverá quartel algum, e tudo mandará paſſar ao ſio da eſpada, e dará a Praça à pilhagem ſem remiſſaõ, nem excepçaõ de peſſoa: porèm eſte avizo ſenaõ faz aos citiados, quando o General eſtá cerro de render brevemente a Praça, e lhe quer eſcuzar aquella ruina: porque de outra ſorte ſe ſerviriaõ os defençores do avizo para melhor ſe defenderem.

Se

Se os citiados fenaõ rendem a eſta Propoſiçaõ, mandará retirar toda a ſua gente das trincheiras para evitarem o effeito da mina, e o chuveiro, de pedras, que caem baſtante tempo depois de ter jugado a mina; e terá tudo preparado, e prompto para o aſſalto, de que logo falaremos.

Se o foço he aquatico, e a praça ſe quer render por mina, antes de atacar o mineiro, para lhe dar principio, ſe deve cegar o foço, iſto he, ſe deve encher o ſeu vaõ para dar lugar à paſſagem: eſte ſe enche, ou intupe com groſſos feixes de fachina bem arados, e com pedras bem pezadas por dentro, e ſe deve entupir em baſtante largura para poder armar por ſima a galeria, e hum bom parapeito da parte do flanco oppoſto; e ao meſmo tempo que eſte tapume ſe vay fazendo, ſe vay logo armando a galaria, e cobrindo por ſima, em razaõ dos fogos artificiaes, e pedras, que os defenſores poderáõ deitar por ſima da muralha.

Alguns Authores modernos fallaõ de huma galeria fluctuante em fórma de ponte armada ſobre huma jangada de barris, cuja planta ſe póde ver no Author das memorias de Artelharia, ſobre que me naõ detenho, por naõ ſer couſa que haja de ter uſo nas noſſas fronteiras: alèm de que, ſendo o foço aquatico, e naõ ſe podendo ſangrar, e a Praça contraminada, nenhum receio devem ter os defenſores da mina; em cujos termos, o General ſe rezolve a mandar abrir brecha com a Artelharia, cujas baterias ſe fazem como diſſemos no capitulo VII. e aſſim aberta a brecha, ou por mina, ou por baterias de Artelharia, immediatamente ſe deve dar o aſſalto na fórma, que logo diremos.

CA-

CAPITULO X.

Do aſſalto, e rendiçaõ da Praça.

DEterminado o aſſalto, ou foſſe aberta a brecha por mina, ou por Artelharia, toda a noite antecedente ſe atira ſobre a guarniçaõ, e ſe lhe daõ repetidos rebates por toda a parte para fatigar os deffenſores, e ſe deitaráõ na Praça bombas na maior quantidade que for poſſivel, e primeiro deve ſaber o General ſe a brecha eſtá capaz, para o que mandará alguns Engenheiros, e Capitães experimentados armados à prova de moſquete, para que reconheçaõ bem a brecha, e ſe dá facil, e baſtante ſobida, e que homens poderáõ ſobir de frente; e os Engenheiros vindo deſta funçaõ, explicaõ as circunſtancias da brecha em Conſelho de Guerra.

Se pára o ataque ſaõ neceſſarias eſcadas, (porque muitas vezes a terra foſſa embaraça os primeiros que acommetem a brecha) devem ir com os primeiros granadeiros; e ſe encoſtaõ na meſma eſcarpa das ruinas da brecha, e tantas que cubraõ a ſua largura, cujo numero determinaráõ os que a foraõ examinar.

Para o ataque manda o General depois de poſto o exercito em batalha, quatro companhias de granadeiros para emveſtirem a hum certo ſinal, que ſe dá, quando os Engenheiros tem acabado de mandar abrir nas trincheiras paſſagem para os ſoldados acudirem ſem deſordem; e feito o ſinal, hum Sargento com dez, ou doze granadeiros começa a moſtrar o caminho aos outros, e a tráz

deſtes

deſtes hum Capitaõ com ſincoenta, que vaõ cobrindo a brecha, e atirando as granadas contra os deffenſores Eſtes ſaõ ſuſtentados, e ſeguidos de todos os deſtacamentos que o General tem ordenado para eſta acçaõ, que ao ordinario ſe faz ao romper do dia. Os ſoldados, que ſeguem os primeiros granadeiros, àlem das ſuas armas, devem levar fachinas huns, outros inſtrumentos de pás, enchadas, &c. outros agua em odres, e tudo ſerve para ſe alojarem, e cobrirem ſobre a brecha; e para apagar as ſalcichas de alguns fornilhos, que os deffenſores poderáõ ter feitos, ſerve a agoa nos odres em falta de fachinas para ſe cobrirem, ſervem ſacos de terra, que ſe enchem promptamente da meſma terra da brecha, ou tambem ſacas de láa, e da meſma terra da brecha formaõ ſeus parapeitos ajudados da fachina, e capazes de reſiſtir à Artelharia que os deffenſores pódem ter nas cortaduras.

Tendo entrado no baluarte, e rechaſados os deffenſores, os officiaes deſta acçaõ devem executar pontualmente as ordens, que lhe foraõ dadas; e ſe a tiveraõ de ſe alojar na brecha ſem paſſar adiante, aſſim o executaráõ: como tambem ſe tiverem ordem de forçar a cortadura, o faraõ (ſe lhe for poſſivel) com todo o vigor; e tendo a fortuna de vencer a cortadura, já ſe pódem dizer ſenhores da Praça, e arvorar as bandeiras ſobre a brecha; e logo vaõ entrando os deſtacamentos, e occupando os poſtos dos citiados, ſenhoreando as portas, e Praças de armas, e pondo corpos de guarda pelas embocaduras de todas as ruas, e devem ſeguir os deffenſores paſſando tudo

do a eſpada, ou baioneta, ſem quartel, até ver, que elles naõ pódem emprender couſa alguma.

Porèm, ſe os deffenſores ſe intricheirarem em alguma parte da Praça, em Caſtello, ou caſa-forte, ſerá melhor acordo conceder-lhe alguma compoſiçaõ, do que obſtinar-ſe aos querer reduzir; porque muitas vezes a dezeſperaçaõ tem feito mudar de fortuna, quando menos ſe eſperava; e hum General prudente deve poupar os ſeus ſoldados, e conceder em ſemelhantes caſos a vida àquelles deffenſores, antes do que correr o riſco de lhe ver recuperar a praça, depois de ganhada.

Se eſtando já os citiadores ſenhores de hum baluarte, e naõ puderáõ vencer as cortaduras, e os citiados pedem Cappitulaçaõ, o General lha deve conceder, ſegundo as razões, que tiver para iſſo; e vendo que os citiados poderáõ ſer brevemente ſoccoridos, uſando da ſua prudencia, lhes dará huma Capitulaçaõ honrada, para os pòr fóra da praça com toda a brevidade: porém, naõ tendo que recear, nem de breve ſoccorro, nem de fortes cortaduras interiores, lhes naõ fará outra compoſiçaõ mais que a de ficarem prezioneiros de guerra; e effectuando-ſe eſte caſo, ſe deſarmaõ logo os defenſores, e ſe metem em Armazens, caſas grandes, ou Igrejas com boa guarda, em quanto ſe dá ordem a hirem para outras prizões.

Rendida a Praça, ſe mandaõ logo arrazar as linhas dos aproxes, e baterias, ſe repara a brecha, e ſe poem a Praça em eſtado de nova defença;

fença; e antes que o exercito ſe retire, ſe eſtabelece na Praça hum Governador, hum Sargento maior della, e ſeus Ajudantes, e os mais officiaes de huma guarniçaõ competente à ſua ſegurança.

Se a Praça he conquiſtada, e os Paizanos vaſſallos do Principe inimigo, o Governador os mandará dezarmar, tratando-os porém com muita brandura, para os acoſtumar pouco a pouco ao novo governo do vencedor, fazendo, que aquelle povo ache o ſeu governo mais ſuave do que o antigo.

Até aqui temos dito o que baſta para dar huma ideia das obrigações, que tocaõ aos Engenheiros nos citios das Praças; e ſe tocamos nas obrigações do General, ou de outros officiaes do exercito, he porque os Engenheiros ſaõ ſempre por elles conſultados.

Mas porque nem todas as emprezas ſe conſeguem, e ſe acha o General alguma vez obrigado por algum incidente a levantar o citio, por exemplo, por falta de viveres no exercito, por lhe haverem cortado os inimigos os ſeus comboies, ou por ſe haverem introduſido doenças contagiozas, ou pelas injurias do tempo, por ſe ter metido o inverno, e morrerem muitos ſoldados, ou dezertarem, ou por terem os inimigos introduſido na Praça algum ſoccorro, que ſe lhe naõ póde embaraçar; diremos ſuccinctamente o modo com que ſe hade levantar o citio, ou ſeja de dia, ou de noite.

Se a Guarniçaõ da Praça he forte, e ſe entende

tende que poderáõ ſahir para atacar as ultimas tropas, que ſahem do acampamento, ſerá mais conveniente, que o exercito ſe retire de noite, eſtando tudo ordenado de dia, e as guardas dos aproxes faráõ fogo ao ordinario, para que os defenſores naõ conheçaõ que ſe quer largar a empreza; e ſó ſe naõ trabalnará nas trincheiras, retirando dellas todas as ferramentas, e petrechos, que devem marchar com o trem de Artelharia, e as peças de Artelharia atiraõ ao ordinario até a hora de ſe retirarem ſem eſtrondo, e as tendas, e barracas ſe abateràõ já eſcuro, e eſtando já todo o exercito em marcha; a cavalleria da reſtaguarda meterá fogo no campo, nos varios montes que ſe tem feito daquellas couſas, que o exercito naõ póde conduzir, e havendo fachinas preparadas para continuar os aproxes, ſe lhe porá tambem o fogo.

Porém naõ havendo receio de ſortidas, o citio ſe poderá levantar de dia, e para que a retirada ſeja feita em boa ordem, a cavallaria da vanguarda hirá fazendo frente, ou cobrindo huma parte do exercito, que comprehenda os doentes, os feridos, as bagagens, e os vivandeiros, como tambem muita parte dos petrechos, que ſe conduziraõ para o citio: logo ſe ſeguirá huma ſegunda parte do exercito, em que entrará a Artelharia, e muniçõeſ de guerra: a terceira parte do exercito (que deve ſer mais forte, e dezembaraçada) ao tempo que lhe toca marchar, porá fogo ao campo, para que os inimigos ſe naõ aproveitem de couſa alguma das que ally coſ-

coſtumaõ ficar, como reparos quebrados, carros velhos, carretas, madeiras, &c. e eſta terceira parte do exercito fará frente aos da Praça, no caſo que queiraõ attacar a reſtaguarda.

LIVRO VIII.

DA FORTIFICAÇAÕ DEFENSIVA DAS PRAÇAS.

TUDO, o que temos explicado da Fortificaçaõ regular, e irregular, e da conſtrucçaõ effectiva das Praças, naõ foy mais que huma diſpoſiçaõ, e preparaçaõ para a defença dellas: e tendo tambem explicado no livro antecedente o modo, com que coſtumaõ ao prezente ſer atacadas, reſta finalmente dizer o modo com que devem ſer defendidas; e he propriamente o que chamamos fortificaçaõ defenſiva, ou defença de Praças: e como eſta ultima parte toca aos ſeus Governadores, e eſtes nos mais Reinos da Europa ſahem dos Engenheiros, ou de outros quaeſquer officiaes do exercito de experien-

cia, e que devem ſer Engenheiros, ainda que o naõ ſejaõ de profiçaõ; trataremos brevemente eſta materia, naõ porque naõ ſeja precizo, que os Engenheiros ſejaõ nella bem inſtruidos; mas porque varios Authores a ttataõ, e particularmente exprofeſſo o Cavaleiro Antonio de Ville a tratou com grande individuaçaõ: nelle, e no Author da Eſcola de Pallas ſe poderáõ inſtruir os curioſos; e aqui ſó rezumidamente explicaremos nos capitulos ſeguintes a fórma, com que de prezente ſe defendem as Praças, e algumas circunſtancias, que ſe praticaõ depois que aquelle Author, e os mais eſcreveráõ.

CAPITULO I.

Da preparaçaõ, que deve fazer o Governador de huma Praça, que entende poderâ ſer brevemente atacada.

O Governador de huma Praça, quando naõ ſeja Engenheiro de profiçaõ, deve ao menos ſaber perfeitamente tudo o que pertence ao ataque, e defença das Praças, com huma boa ideia da fortificaçaõ, e da diſpoſiçaõ, e grandeza das ſuas partes flanqueantes, e flanqueadas; e ſe o ſeu Principe lhe confiou o governo, ſuppoz, que ſabia todos os meios de a bem defender: e aſſim para exercitar eſte poſto com honra, e credito, naõ deve ignorar nada daquillo, que deve ſaber hum Engenheiro; naõ ſó na Sciencia deve ſer Engenheiro, mas tambem no valor, e conſ-

e conſtancia deve ſer prudente, e de grande authoridade, vigilante, e deſconfiado, ſem o dar a conhecer : deve ſer muy cortez, e civil para todos, e quando for neceſſario irremiſſivel no caſtigo.

Tendo o Governador eſtas qualidades, terá o Principe ſegura a Praça nas ſuas mãos. Huma Praça de guerra ſempre deve eſtar preparada para a ſua defença, mas mais particularmente quando ſe entende que poderá ſer atacada; porque neſſe caſo deve o Governador procurar com todo o cuidado de a abaſtecer de munições de guerra, e boca, com que poſſa reziſtir, e ſuſtentar o citio ao menos ſeis mezes. Entre as munições de guerra, as mais precizas ſaõ polvora, e bala de todos os calibres, aſſim para a Infanteria, como para a Artelharia, e fornilhos, morteiros, bombas, e granadas, e toda a ſorte de ſogos artificiaes. Entre as de bocca, àlem do trigo, ſenteio, e milho em graõ, farinha, ou biſcoito, deve ter bom provimento de vinho, agoa ardente, azeite, vinagre, ſal, peiche ſeco, e carnes ſalgadas, como tambem legumes de todo o genero.

Fará recolher o Governador para a Praça a maior parte que poder de fachinas, e terra; e procurará reconhecer, e remediar promptamente os deſeitos da ſua Praça, principalmente a falta de parapeitos, aſſim do corpo da Praça, como das obras exteriores.

A roda da Praça, em diſtancia de hum quarto de legoa, deve mandar arrazar tudo o que póde ſervir ao inimigo para ſe cobrir, e principalmente a tiro de moſquete, como cazas, muros de

quintas, valados, e arvoredos, mandando encher, ou entupir as concavidades, ou covas, e caminhos fundos, de ſorte que tudo fique deſcoberto, e patente da Praça; e para viſitar todo o terreno, levará configo os Engenheiros, que houver, e os officiaes de maiores experiencias, para fazer juizo de quaes ſaõ as partes mais fracas, por donde a Praça póde ſer atacada com maior ventagem dos inimigos, para lhe dar logo o remedio, que couber no tempo: e ſeria mais conveniente, e da obrigaçaõ do Principe, que iſto foſſe feito anticipadamente, e naõ eſperar para a occaſiaõ; porque na paz he o verdadeiro tempo de fortificar as Praças para a guerra.

Se o Governador ſabe já de certo, que o exercito inimigo ſe encaminha para a ſua Praça, deve mandar ſahir della toda a gente inutil, e que naõ póde ſervir para a defença, antes que o inimigo occupe os poſtos, e he eſta diligencia ainda mais preciza, ſe ſe prezume que ſerá bloqueo, e naõ citio; porque deve eſtar informado pelos eſpias dos appreſtos, que tráz o exercito inimigo; porque para bloquear huma Praça, naõ leva o exercito Artelharia de bater, nem morteiros de bombas, nem ferramentas, e mais petrechos.

Se a Praça he conquiſtada, e os moradores naõ ſaõ naturaes vaſſallos do Principe, o Governador os mandará deſarmar a todos, viſitando-lhe as caſas, para que naõ tenhaõ arma de nenhum genero, de que ſe poſſaõ ſervir, prohibindo-lhe debaixo de graves penas, de ſenaõ ajuntarem em parte alguma, nem ſahirem de ſuas caſas de noite: e deve trazer pelas ruas rondas, e patrulhas

para

para que percaõ a eſperança de emprender couſa alguma contra a guarniçaõ.

Antes que os inimigos cheguem a occupar os poſtos à roda da Praça, e arrebanhar os gados, os deve o Governador mandar recolher, e mantimentos para os que ſe poderem conſervar vivos; e os mais, quando o citio he já certo, ſe mandaõ matar, e ſalgar, para da carne dar meneſtra aos ſoldados; e deve ter tambem prevenido attafonas, ou molinholas, para moer graõ; e o mais, que puder prevenir das couſas, que aponta o Cavalciro de Ville no ſeu Governador de Praças, que eſcrevéo exprofeſſo neſta materia.

Se à roda da Praça até 150, ou 160 braças diſtante houver alguns citios ventajozos, ſe occuparáõ à chegada do inimigo, para o fazer ter ao longe; mas ſempre com a cautela de que os naõ poſſaõ cortar na retirada.

Modernamente ſe tem praticado fazerem-ſe em ſemelhantes citios, donde alcança o moſquete da Praça, ou das obras exteriores, humas obras chamadas lunetas, com ſeu parapeito, e foço; mas para a parte da Praça inteiramente abertas, e ſeu caminho para a retirada enfiado da Praça: e ſervem para afaſtar os inimigos, e deſcobrir alguma baixa, em que poderiaõ ter quartel, e delas recebem os inimigos muito dano, em quanto as naõ forçaõ, perdendo tempo.

Em lugar dellas obras ſe praticaõ em ſemelhantes citios ventajozos huns ſimples parapeitos de pedra miuda, e cubertos de terra em fórma de Valado: ſervem ao principio para afaſtar aos inimigos; e quando os defenſores os dezempa-

raõ, (o que fazem logo que o inimigo moſtra poder) recolhendo-ſe à Praça: os inimigos naõ deixaõ de chegar aos valados, para obſervarem cobertos o terreno, e ſendo ſentidos, manda o Governador diſparar a Artelharia preparada, e apontada, que arrazando os parapeitos, faz grande dano aos inimigos com os eſtilhaços das pedras: tambem ſe praticaõ alguns fornilhos em ſemelhantes citios, para lhe dar fogo quando os inimigos os occupaõ.

Quando os inimigos vem já chegando, e formando o ſeu acampamento, deve o Governador repartir a ſua Infanteria por todos os baluartes da Praça, e obras exteriores; e juntamente deve mandar guarnecer toda a contra-eſcarpa, até ſaber a parte por donde o inimigo faz o ſeu verdadeiro ataque, e entaõ reparte a ſua guarniçaõ em tres corpos, que entraõ de guarda alternativamente; o que toma guarda o primeiro dia, no ſegundo ſe applica ao trabalho, e no terceiro deſcança: quando lhe toca o ſegundo dia de trabalho, ſempre tem as armas promptas, e arrimadas, e fazem huma eſpecie de retem.

A Cavalleria, que ſe acha na Praça, tambem deve entrar de guarda nas obras exteriores; e a que fica dentro da Praça ſe deve ter celada, e prompta nas cavalherices, para ſe monrar a qualquer ordem.

Se os paizanos ſaõ vaſſalos do Principe, os faraõ o Governador montar a guarda, miſturados com os pagos; e delles deve uſar mais para as fachinas, e naõ deve confiar delles ſós poſto algum de importancia: e para ſaber ſe os paizanos ſaõ fieis, e zello-

e zellozos, de accudir à defença, lhes mandará dar alguns rebates falfos; e aſſim verá ſe acodem à defença daquelles poſtos, que lhes forão ordenados. Os meſmos rebates ſe devem dar quando os paizanos ſaõ conhecidamente mal affectos ao Principe, para ver ſe ſahem de ſuas caſas de noite, e ſe ſe ajuntaõ com algumas armas, contra o que lhes foy ordenado; e achando-ſe que algum, ou alguns naõ guardaráõ as ordens, devem ſer logo caſtigados ſem remiſſaõ.

O Governador ſe naõ deſcuidará de dar ordem, que havendo alguns rebates dos que os inimigos coſtumaõ dar, ou verdadeiros, ou falços, e feitos ſó a fim de fatigar a guarniçaõ, os officiaes, e ſoldados, que eſtaõ guarnecendo os poſtos, ſe naõ moveraõ delles por nenhum caſo; mas logo, que o Governador tem avizo da parte por donde ſe dá o rebate, deve mandar reforçar aquelle poſto com gente tirada da guarda principal, que ordinariamente tem ſeu lugar no meio da povoaçaõ; e eſtará à mira para ver a parte, por donde os inimigos daõ principio aos ſeus aproches, para ſe oppor a elles, fazendo jugar a Artelharia, e Infantaria para aquella parte; e he da obrigaçaõ dos officiaes da Artelharia de naõ eſperdiçar a polvora ſem effeito, mas a ponto certo, ou atirando a alguma gente, que vem junta debaixo do alcance, ou contra-batendo as obras, com que os citiadores ſe cobrem.

CAPITULO II.

Dos contra-aproches.

QUando o inimigo começa a fazer os ſeus aproches, he neceſſario diſputalos, naõ ſó fazendo fogo continuo da Praça, dos cavalleiros, das obras exteriores, e da contra-eſcarpa; mas tambem ſe devem fazer contra-aproches, que ſaõ humas trincheiras em tudo ſemelhantes aos aproches dos inimigos, de que falamos no livro precedente, e ſó com a diferente diſpoſiçaõ para ficarem deſcobertos, e infiados da Praça, deitando a terra de ſorte, que cubra os defençores do fogo da campanha; para cujo effeito ſe continuaõ com ſeus cotovelos, e reductos para reſiſtir nelles aos inimigos: com os contra-aproches ſe diſputa ao inimigo o terreno palmo a palmo, e nelles ſe fazem alguns fornilhos, a que ſe dá fogo quando os inimigos os occupaõ, deſpois de retirados os defenſores, por naõ poderem ſubſiſtir mais; e dos ditos fornilhos recebem os citiadores naõ pequeno dano, e ſe lhe retardaõ as ſuas opperações, que he huma grande ventagem para os defenſores.

Se os inimigos começarem as ſuas baterias, já he certo ſer aquella a parte por onde a Praça deve ſer attacada, e ſe lhe deve fazer oppoſiçaõ com os contra-aproches, e com as contra-baterias, de que ao diante falaremos, e eſta oppoſiçaõ deve ſer feita com todo o vigor; e nas linhas dos contra-aproches ſe coſtumaõ fazer tambem alguns reductos,

ctos, que ſó devem ter parapeito da parte da campanha, e ſempre deſcobertos, e enfiados da Praça, para que ganhando-os os inimigos, fiquem nelles expoſtos ao fogo dos defenſores. Os contra-aproches tambem favorecem as fortidas em alguns caſos.

CAPITULO III.

Das ſortidas.

A melhor de todas as defenças he a das fortidas, quando eſtas ſaõ feitas como convém, com conhecida ventagem, e em occaſiaõ opportuna. Ao tempo que os inimigos vem chegando à Praça, ou quando começaõ as ſuas trincheiras de aproches, ſaõ as ſortidas perigozas em razaõ de ſer larga a retirada, e de poderem ſer cortados os defenſores antes de ganhar a eſtrada coberta.

Chamamos ſortida a hum deſtacamento de ſoldados da guarniçaõ de huma Praça, que o Governador manda ſahir fóra para ſubprender os citiadores nos ſeus aproches, e baterias. O ſeu effeito he para matar as guardas dos aproches inimigos, arrazar-lhe as trincheiras, encravar-lhe as peças de Artelharia, que tiverem nas baterias, e arraſtallas para o foço, podendo ſer: porém he neceſſario muito cuidado para o Governador naõ expor a ſua guarniçaõ ſem ventagem conhecida, e certa.

A ordem com que ao prezente ſe fazem as fortidas, he a ſeguinte.

Quan-

Quando o Governador quer fazer alguma ſortida, primeiro dá aos citiadores huma grande quantidade de rebates falſos, para fatigar as guardas das trincheiras, trazendo no campo inimigo algumas eſpias, para ſaber o que ſe paſſa; e tendo avizo, que nos aproches entra de guarda algum regimento fraco, ou compoſto de ſoldados bizonhos, ou ainda ſendo veteranos, mas bem fatigados, naõ perde a occaſiaõ de fazer huma ſortida, para a qual determina o numero de ſoldados conforme a guarniçaõ da Praça, e eſte numero ſe deve repartir em tres partes, para fazer hum corpo de vanguarda, batalha, e rectaguarda, e levará a ſortida tantos Capitaens, e mais officiaes à proporçaõ de quantas forem as companhias em numero, e eſta gente vay mandada por hum official maior, e ſeus Ajudantes, para levarem as ordens aonde for neceſſario.

Os ſoldados que compoem a vanguarda devem ir, ao menos os primeiros, armados à prova de moſquete, e o que ſe uſa he algum jubaõ de tafetás, e naõ armas brancas, e ainda para as funções mais arduas, como para montar huma brecha, ou para deſalojar ao inimigo de algum poſto forte, vaõ os ſoldados, e officiaes mais ordinariamente a peito deſcoberto. Os ſoldados da vanguarda levaõ por armas alabardas, partezanas, meios piques, piſtolas ao cinto, e eſpadas largas: os ſoldados, que compoem o corpo de batalha vaõ armados parte de piques, parte de eſpingardas com baionetas, e parte com granadas, panellas, e lanças de fogo, e outros artificios. Os ſoldados da rectaguarda, alem das armas ordinarias de eſpingarda, e baioneta,

neta levaõ pregos de aſſo, martellos, pranchas, e cordas para encravar as peças nas bateiias, e as cordas, e pranchas para as arraſtar para o foço, dando a iſſo lugar o tempo.

O Governador mandará guarnecer a eſtrada coberta com 300, ou 400 homens; e ſe ha obras exteriores pela parte da ſortida, devem eſtes ſoldados guarnecer a ſua eſtrada coberta: a mais guarniçaõ da Praça deve ficar formada em batalha à porta por onde ſe hade recolher a ſortida; e a cavallaria prompta para marchar à primeira ordem, e a que foy deſtinada para a ſortida faz ſeus deſracamentos de pequenos eſquadrões, para que no tempo da ſortida vaõ dar rebate em differentes quarteis dos citiadores, para os entreter, e dar tempo para ſe fazer a expediçaõ, ſem que os inimigos poſſaõ acudir à defença das ſuas trincheiras, e baterias.

Antes de ſe fazer a ſortida, os officiaes recebem do Governador as ordens do que devem fazer, deſtribuindo a cada hum em particular o que lhe toca naquella acçaõ, e cada hum delles ſe deve bem capacitar daquillo de que vay encarregado, e deve juntamente ſaber o que aos outros toca na meſma acçaõ, para a poderem ſuprir, havendo falta neſtes. Devem tambem receber o ſanto, a ſenha, e contra-ſenha, para ſe reconhecerem na retirada.

A Artelharia eſtará apontada para aquella parte por onde ſe hade fazer a retirada, e parte della carregada a cartuchos de bala miuda, ou de mitralha, para atirar aos inimigos, que vierem carregando os defenſores na retirada; e daraõ fogo

às

às peças a hum certo ſinal, que os da retirada faraõ, acabados de recolher à eſtrada coberta.

As tropas da ſortida ſe ajuntaráõ no foço, ſendo ſeco, ou nos foços, e eſtradas cuberias das obras exteriores mais proximas dos ataques dos inimigos, a que a ſortida ſe encaminha; mas iſto ſe deve fazer com tal ſilencio, que os inimigos naõ poſſaõ alcançar nem os mais leves indicios.

O tempo mais proprio para huma ſortida he huma hora, até duas antes de amanhecer, por ſer eſte o tempo em que os ſoldados das trincheiras, e das baterias dos inimigos ſe achaõ mais fatigados, por haverem trabalhado toda a noite expoſtos às injurias do tempo, como vento, frio, &c.

Eſta acçaõ ſe faria com ſegurança, ſe ſe podeſſem ſubprender as ſentinellas avançadas dos inimigos, ſem que podeſſem dar ſinal de rebate; porque ſeria facil atacar as trincheiras, e ſenhorear promptamente as baterias, e praças de armas, em quanto outros arrazavaõ as trincheiras, punhaõ fogo às polvoras, emcravavaõ as peças, e (podendo ſer) as arraſtavaõ para o foço.

Tudo iſto ſe deve executar com huma grande promptidaõ, para naõ dar lugar aos citiadores de lhe cortarem o paſſo, e de ſe mal lograr acçaõ taõ importante, e taõ prejudicial à Praça, quando ſenaõ conſegue, perdendo o Governador alguma parte da ſua guarniçaõ; e por tanto os officiaes da ſortida, vendo que poderáõ ſer rechaçados, e cortados, ſenaõ devem derer, nem conſervar por muito tempo o poſto que tiverem ganhado.

Os officiaes, que guarnecem, e defendem a eſtra-

eſtrada coberta para favorecem a retirada, devem pedir o ſanto, e ſenha aos officiaes, e ſoldados da ſortida, que vem entrando, para evitar alguma ſubpreza; porque tem ſuccedido entrar hum bom numero de inimigos miſturado com os defenſores (o que he facil ſucceder ſendo de noite) e por eſſe meio ſenhorearem a porta, e dar entrada ao ſeu exercito: mas fazendo-ſe a ſortida a tempo, que na retirada vay já aclarando o dia, naõ haverá eſſe perigo.

As ſortidas de dia ſaõ raras, e ſó ſe fazem quando os defenſores, por meio dos ſeus contra-aproches, tem conſeguido fazer alguns fornilhos debaixo das baterias dos citiadores, para lhe dar fogo a tempo que a ſortida eſtá prompta, e logo a Cavallaria da Praça ſegue com celeridade (mas naõ em demaſiada diſtancia) os inimigos, que fogem, e a infanteria armada de partazanas, granadas, e outras armas, emcrava a Artelharia, queima as polvoras, arraza as trincheiras, e tudo o que póde ſervir contra a Praça. Entre tanto a Cavallaria dos defenſores faz frente à dos inimigos, que eſtava de guarda aos aproches; e feita a acçaõ, ſe retira logo a Infanteria da ſortida, e a Cavallaria ſe vem tambem retirando na rectaguarda, ſemeando quantidade de eſtrepes, para que querendo-os ſeguir os inimigos, ſe embaracem, e ſe manquem os cavallos, pondo-ſe em deſordem.

Retirados os da ſorrida, a Artelharia da Praça ſacode os inimigos rijamente, e tambem a moſquetaria da contra-eſcarpa, ou eſtrada coberta: os defenſores nas ſortidas naõ ſe devem deter

deter, nem embaraçar a fazer prezioneiros; e dous, ou tres he o que baſta, para tomar lingua do que ſe paſſa no campo dos inimigos.

CAPITULO IV.

Das contra-baterias.

VEndo os defenſores que os inimigos conſtroem as ſuas baterias, ſe devem oppor com todo o vigor com as ſuas contra-baterias, naõ ſó das que já tem feitas, mas fazendo algumas de novo, aſſim no corpo da Praça, como nas obras exteriores; e logo no principio ſe retardaõ muito as opperaçõcs do inimigo, porque a Artelharia da Praça facilmente arruina os parapeitos, com que querem cobrir as ſuas baterias, por ſerem de fachina, e terra mal calcada: as contra-baterias novas ſe devem fazer de ſorte, que poſſaõ bater (ſe he poſſivel) as baterias dos inimigos pelos lados; porque aſſim as deſmontaõ mais facilmente.

As contra-baterias que ſe fazem ao moderno, e ſe praticáraõ nas ultimas guerras do Norte, naõ ſaõ poſtas ſobre os terraplenos com parapeitos de ceſtões, como de antes ſe faziaõ, mas os leitos deſſas contra-baterias ſe cavaõ, e profundaõ no terrapleno 7 até 8 palmos, e ſe lhes naõ abrem as canhoneiras, ſenaõ depois de eſtarem as peças montadas, e promptas para atirar; e ſe

e ſe devem fazer taõ ſecretamente, que os inimigos naõ poſſaõ ter nem o mais leve indicio, e o naõ ſaibaõ ſe naõ depois de experimentarem o dano.

A Artelharia deſtas baterias ſe carrega de balla miuda, e mitralha, pedaços de cadeias, &c. o que ſe deve praticar todas as vezes que ſe atira aos inimigos de perto; porque eſtes tiros fazem muito maior eſtrago nos inimigos, do que quando ſe atira contra elles com balas dos calibres das peças, excepto quando ſe atira ao longe, deſcobrindo ſe alguns eſquadrões, ou batalhoens do inimigo, ou quando ſe lhe querem desfazer os parapeitos das ſuas baterias para lhe deſmontar as peças.

As occaſiões de atirar ao inimigo ſaõ mais principalmente quando entraõ, ou ſahem de guarda dos ſeus aproches, (como fica dito) e geralmente em toda a occaſiaõ, que ſe deſcobrem: como quando a cavalleria inimiga condùz a fachina para as trincheiras; quando algumas tropas ſe deixaõ ver, ou ſe vem chegando mais à Praça, ou quando ſe retira a tempo, que os defenſores tem feito alguma ſortida, e lhe vem carregando a rectaguarda; o que ſe deve promptamente executar a tempo, que os defenſores ſe tem jà retirado à contra-eſcarpa.

Os pedreiros, ou morteiros de pedras ſaõ de huma grande utilidade para a defenſa; porque depois de carregados com a polvora competente, e cheios até a bocca de pedras, e ſeixos, ſendo bem apontados, e dando-lhe fogo a propoſito, deitaõ de ſy hum choveiro de pedras ſobre os inimigos,

gos, nos quaes fazem hum terrivel eſtrago.

As bombas ſaõ tambem de grande utilidade para a defenſa das Praças, e hum dos melhores meios de dezenquietar os citiadores; porque cahindo huma bomba direitamente dentro da trincheira de huma bateria, ou de alguma de ſuas Praças de armas, meterá os inimigos em grande desordem, e fará grave dano com os ſeus eſtilhaços; mas os bombardeiros devem ſer peritos na arte de deitar as bombas, e hoje ſe acha eſta Sciencia taõ adiantada nos Reinos do Norte, que apontaõ hum morteiro com tanta juſteza, como ſe atiraſſem ao alvo com huma eſpingarda: os que forem curioſos ſe poderáõ inſtruir na eſpiculaçaõ de Monſieur de Blondel, e na pratica das memorias de Artelharia.

Em qualquer parte do recinto de huma Praça ſe póde fazer huma contra-bateria aos inimigos, ou ſobre os ſeus terraplenos, ou profundada nelles, na fórma que aſſima fica dito: porém póde haver alguns lanços de muralha ſem terrapleno, como he ordinario nas fortificações antigas, e daquella parte ſeria conveniente hũa contra-bateria; neſſe caſo deve o Engenheiro uſar daquelle meio, que aponta Antonio de Ville no ſeu Governador de Praças, fazendo a contra-bateria ſobre fortes andaimes, e leitos de madeira, de ſorte que ſobre elles poſſa jugar a groſſa Artelharia de bater, levantando a contra-bateria na altura conveniente a contrabater rectamente as obras dos inimigos.

Como os inimigos procuraõ mais principalmente com as ſuas baterias de bombas arruinar as ba-

as baterias da Praça, e mais particularmente as baterias dos flancos, devem procurar os defenſores deitar as ſuas bombas nas baterias dos inimigos, para lhes deſmontar as peças, e pòr em deſordem os Artilheiros, e ſoldados nas ſuas baterias.

Para os defenſores ſe livrarem dos eſtilhaços das bombas, que os inimigos lançaõ nas baterias da Praça, ſe faraõ no plano da bateria dos flancos, huns pequenos travezes de 3, até 4 palmos de altura, dezencontrados, e feitos de pedra, e cal; porém eſtes travezes embaraçaõ a bateria, e ſerviço da Artelharia, e he melhor uſar de alguns ceſtoens cheios de terra, e deitando-ſe os ſoldados, e Artelheiros junto delles, da parte oppoſta ao lugar, em que cahio a bomba, ſe livrem dos eſtilhaços: nas Praças, em que ha foço entre a Praça-baixa, e alta, daõ muitas vezes lugar aseſpoletas das bombas, de as empurrarem os ſoldados para o foço, antes de rebentarem.

CAPITULO V.

Da defença da contra-eſcarpa, e obras exteriores.

A Principal defença de huma Praça he a da contra-eſcarpa, e eſtrada coberta, e ally verdadeiramente começa a defença, por ſer a parte mais importante da fortificaçaõ, e que os defenſores devem diſputar com o maior vigor poſſivel, e fazer varios fornilhos na explanada para

fazer voar os inimigos, quando venhaõ ganhando o ſeu terreno com os aproches, uſando de todos os meios, que poderem excogitar para os embaraçar, deter, e fazer perder tempo, diſputando-lhe o terreno palmo a palmo; e para evitar as ſubprezas, e que os inimigos naõ poſſaõ aproveitar-ſe do eſcuro da noite para adiantar as ſuas operações, ſaõ de grande uſo os fugareos feitos a modo de hum ceſto de ferro, em que ſe metem novelos alcatroados, que acezos alomeiem os foços, de ſorte que os inimigos naõ poſſaõ chegar, ſem ſerem viſtos: eſtes fugareos ſe dependuraráõ da muralha por cadeias de ferro: a ſua forma moſtra a letra A, Eſtampa 2.

Se os inimigos, ſem embargo de huma defença viguroſa, chegaõ à eſtrada coberta com os ſeus aproches, neſſe caſo os defenſores ſe opporáõ animozamente, e naõ havendo na eſtrada coberta travezes, os faraõ, e teráõ promptos para eſta occaſiaõ para impedirem de ſe alojarem, e para por meio dos meſmos travezes poderem (ainda retirando-ſe) fazer grande fogo ſobre os inimigos.

Naõ ſe devem elquecer os defenſores de ter feito varios fornilhos na eſtrada coberta, para fazer voar os inimigos, que ſe quizerem alojar, e com o effeito dos fornilhos, acudiraõ logo a reganhar, e reparar o poſto entre tanto as obras exteriores, ou da Praça faráõ fogo continuo da moſquetaria, e os Artelheiros com as peças carregadas de balla miuda, e mitralha, que naõ deixaráõ de cauſar grande perda, e mortandade aos inimigos; ſe porém os inimigos naõ cedem a toda eſta defenſa, e por força de gente ganhaõ a eſtra-

a eſtrada coberta; ſerá melhor acordo ceder, do que emfraquecer conſideravelmente a guarniçaõ, que podera faltar depois ao Governador, para defender as outras obras.

Vendo-ſe os inimigos ſenhores da eſtrada coberta, ſem duvida daráõ principio às ſuas baterias da contra-eſcarpa; e ainda que ſe vaõ cobrindo, devem os defenſores uſar das ſuas contra-baterias; e eſte he o caſo, em que os defenſores pódem contra-bater com o fogo dos flancos os inimigos; e havendo cortina baixa, he tempo de contra-bater della as baterias da contra-eſcarpa, que até eſſe tempo ſe naõ deve ter poſto Artelharia na cortina baixa; aſſim porque naõ póde ſervir para a campanha, como para que os inimigos naõ façaõ para ella pontaria de bombas; e toda a defenſa conſiſte em inquietar os inimigos, quando ſe querem alojar na eſtrada coberta, e em lhe artuinar os ſeus parapeitos das baterias, e deſmontar-lhe as peças.

Como os inimigos cuidaráõ logo em abrir paſſagens para o foço por meio da ſapa, para dar principio a galeria, ou travez, para cobrir o mineiro até à face, por exemplo, de hum revelim, em que ſe quer abrir brecha por mina; a eſte principio ſe devem oppor os defenſores com a Artelharia que atire; e ſerá tambem util fazer ao foço algumas ſortidas, o que poderáõ favorecer os cofres, e ſe lhe deve fazer todo o fogo poſſivel, para impedir a conſtrucçaõ da galeria, ou travez; e no caſo de ſortidas lhes arrazaráõ, e poráõ fogo ao que tiverem feito.

A Artelharia do corpo da Praça he a que ſer-

ve para a defenſa das obras exteriores; mas porque as defenſas que deviaõ flanquear, por exemplo, do revelim, poderáõ ſer arruinadas das baterias do inimigo, e em eſtado de naõ poderem fazer-lhe dano, os defenſores as procuraráõ reparar, levantando novos parapeitos de ceſtões, ſacos, ou caixões de terra, ſacas de láa, &c. e deitaráõ ſobre a galeria quantidade de fogos artificiaes, e groſſas pedras, ou mòs de moinho, campas de ſepulturas, &c. para que rompendo a galeria, e cahindo-lhe o fogo das fachinas ardentes, poſſa ella arder, e o fumo, e fogo mataráõ os mineiros: finalmente devem-ſe inquietar os inimigos com toda a ſorte de maquinas de fogo, como granadas, e bombas, que ſe podem deixar cahir por huma caleira, barris de polvora, panellas de fogo, e fachinas ardentes; e em quanto os inimigos abrem a ſapa, e vaõ fazendo a ſua galeria, devem os defenſores ir contra-minando o revelim, ou outra qualquer obra, para poder encontrar o mineiro, antes que poſſa acabar os ſeus fornilhos, e impedir o effeito, conſtrangendo-o a largar o trabalho, obrigado do fumo, que ſe lhe póde fazer na ſua galeria, na fórma que diremos no Capitulo VII. das contra-minas.

Tendo os defenſores diſpoſto tudo o neceſſario para a defenſa deſta obra exterior, preparados debaixo da brexa os fornilhos, e caixões de bombas, ſe os inimigos quizerem dar aſſalto à brecha, ſe lhe fará huma reſiſtencia, mas naõ teimoza; e conforme o poder que trouxerem, e a facilidade com que pódem ſobir em grande frente,

ſe

ſe retiraráõ os defenſores às cortaduras, que tiverem feitas, de que falaremos no Capitulo VIII. e dando fogo aos fornilhos a tempo que os inimigos occuparem a brexa, acudiráõ logo arechaça-los, paſſando tudo ao fio da eſpada, para reganhar a brexa, o que talvez ſe conſiguirá facilmente; mas quando ſe naõ conſiga, nem poſſiaõ os defenſores reſiſtir mais tempo nas cortaduras, ſe retiraõ ao corpo da Praça na melhor ordem poſſivel.

CAPITULO VI.

Da defenſa do foço ſeco, ou aquatico.

OS inimigos depois de ganhada a eſtrada coberta, e aberta em varias partes a contraeſcarpa, para haverem de paſſar o foço, eſperaráõ que a brexa ſeja capaz de ſer montada, ou ſe faça com Artelharia, ou com mina.

Suppondo primeiramente o foço ſeco, e que os inimigos pretendem abrir brexa por mina, ſerá neceſſario que os defenſores ſe opponhaõ à galeria, por donde hade paſſar o mineiro na fórma que diſſemos no ataque dos revelins; mas com muito maior força, e maior numero de Artelharia, podendo refazer os parapeitos dos flancos, que os inimigos tiverem arruinado, ou ao menos com as peças cobertas do orelhaõ, inquietando os citiadores por todos os modos poſſiveis, e fazendo a propoſito, e com ſegurança algumas ſortidas, naõ ſó com infanteria, mas tambem com cavallaria, dando ſobre os inimigos de repente.

Os foços ſecos ſaõ conſideravelmente mais ventajozos para a defenſa, do que os aquaticos, ſobre tudo nas Praças grandes, e de numeroſa guarniçaõ; porque ainda que ſe diga, que a ventagem he igual para os citiadores, he com tudo grande a diferença; porque os defenſores atiraõ dos parapeitos, cobertos do fogo dos inimigos, em lugar que elles eſtaõ ordinariamente ſojeitos a deſcuberto do fogo da Praça, aſſim da moſquetaria, e Artelharia como tambem, chegando ao foço, eſtaõ ſojeitos às granadas, bombas, pedras, e toda a caſta de togos artifficiaes.

Os cofres ſaõ huma grande defenſa para os foços ſecos, que os Engenheiros da Praça devem ter perparados, principalmente de revez, a revez de orelhaõ, quando naõ foſſe feito ao tempo, que a Praça ſe conſtruio; porque dos cofres ſahem mais de improvizo as ſortidas; e o fogo que delles fazem os defenſores naõ deixa obrar os inimigos a ſeu ſalvo na galaria.

Tambem ſaõ uteis as capoeiras praticadas na contra-eſcarpa. Ainda que a Praça naõ tenha orelhões, nem por iſſo ſe deixaráõ de praticar os cofres, ou em linha recta de hum angulo da eſpalda ao outro, ou no prolongo das faces, ſendo a defenſa razante, ou com pouco fogo da cortina; porque neſtas occupaõ os cofres o lugar dos tenalhões de Monſieur de Vauban; e ainda na defenſa fichante ſe pódem fazer em tenalha dando às ſuas linhas a inclinaçaõ mais conveniente, para que os tiros dos defenſores poſſaõ melhor barrer o foço.

As ſortidas, que ſe fazem dos cofres ſe encami-

caminhaõ a arruinar a parte da galeria, que os inimigos tiverem feito, ou arrimar-lhe fachinas ardentes, pegando-lhe fogo à retirada, e a grande defenſa do foço, conciſte em fazer varios fornilhos, alguns debaixo da galeria para a fazer voar; e naõ ſaõ menos uteis os fornilhos no foço abrindo-ſe a brecha com a Artelharia, porque dando fogo a tempo, que os inimigos daõ o aſſalto, faraõ hum concideravel effeito, e talvez perder as eſperanças ao inimigo, ou ao menos daráõ tempo para ſe reparar a brexa em quanto os inimigos ſe preparáõ para ſegundo aſſalto.

Se os inimigos abrem a brecha com Artelharia, todo o cuidado dos defenſores ſe deve pòr em alimpalla todas as noites das ruinas, que cahem no foço, para lhe naõ dar ſubida: a terra ſe deve conduſir para dentro da Praça, e a pedra ſe deve ir arrimando às muralhas, formando huma eſpecie de berma, para que o foço fique dezembaraçado; e alimpando-ſe a brecha, como fica dito, retardará conſideravelmente o aſſalto dos inimigos, e dará lugar a ſe a perfeiçoarem as cortaduras.

Os foços aquaticos ſó pódem ſer bons em huma Praça pequena, e que tem as muniçoens de guerra, e bocca neceſſarias para ſuſtentar hum citio ſem eſperar ſoccorro; e que álem diſſo naõ tem obras exteriores, que hajaõ de defender; e a agoa deve ſer nativa, ou corrente; porque de outra ſorte poderia infectar a guarniçaõ: e o foço deve ſer tal, que os inimigos o naõ poſſaõ ſangrar; porque teriaõ ganhado a contra-eſcarpa ſem obſtaculo, por lhe naõ ſer diſputado o terreno;

e ſangrando o foço adiantariaõ muito a ſua operaçaõ.

Sendo o foço aquatico, e querendo o inimigo paſſar o mineiro por meio de huma galaria, lhe he neceſſario primeiro emtupilo em toda a largura neceſſaria; e em quanto faz eſta operaçaõ, devem os defenſores fazer-lhe hum continuo fogo da moſquetaria; e as peſſas carregadas a cartucho lhe faráõ grande dano, aſſim no tempo, que gaſtaõ em emtupir o foço até o livel da agoa, como do livel da agoa para ſima; e ſe naõ devem deſcuidar dos fogos artificiaes, e principalmente das pedras, que faráõ nos inimigos hum grande eſtrago, por eſtarem a deſcoberto: ſendo que raras vezes ſe tem viſto paſſar com galeria o foço aquatico, ſalvo nos paizes em que as agoas ſe gelaõ; no qual caſo ſeria muito melhor, que os defenſores ſangraſſem a agoa do foço, porque nelle as agoas geladas fazem que naõ ſeja foço.

Nas Praças grandes, e de numeroza guarniçaõ, tenho por prejudiciaes os foços aquaticos, principalmente ſe reinaõ à roda de toda a Praça; porque ſemelhantes foços embaraçaõ os ſoccorros, naõ daõ lugar às ſortidas, naõ ſe retardaõ as opperações dos inimigos com os contra-aproches, naõ ſe ſoccorrem facilmente as obras exteriores atacadas, e ſaõ muy arriſcadas as retiradas dos defenſores: o uſo dos barcos tem moſtrado a experiencia ſer inutil, porque logo ſaõ arrombados da Artelharia dos inimigos, com dano dos defenſores, nem valem ſer cobertos do orelhaõ, ou da gola do revelim, em quanto naõ ſervem, praticando em huma, e outra parte huma eſpe-

eſpecie de tanques; porque aby os vaõ buſcar as bombas dos inimigos; e querendo os defenſores ſervir-ſe delles, he força que ſe exponhaõ às balas da bateria da contra-eſcarpa.

Para a defenſa dos foços aquaticos, receando os defenſores que os inimigos mandem atacar o mineiro em algum barco, mandaráõ fazer huma parede ſingela em fórma de muro de quinta, cujo eſpiçaõ chegue até a ſuperfice da agoa; e iſto no meio do foço, deixando certas abertas em algumas partes para paſſarem os barcos da Praça às obras exteriores; porque aſſim chegando os barcos, naõ poderiaõ paſſar do meio do foço para diante: outros em lugar de parede praticaõ huma eſtacada pouco mais alta que a ſuperfice da agoa do foço; mas naõ ſey que os inimigos quizeſſem intentar paſſar o mineiro por barco; porque naõ poderia fazer obra alguma, ſem que o ajudaſſem; e quando conſeguiſſe com alguns trabalhadores abrir mina, ſendo encontrado dos defenſores naõ poderia ſer ſoccorido; ſem contar a difficuldade de ſe retirar, e dar fogo.

Finalmente, naõ parece veroſimil, que os inimigos intentaſſem abrir brexa por mina em hum foço aquatico, ſendo-lhe muito mais facil abrila com a Artelharia, e acabar de cegar o foço, para dar o aſſalto, quando naõ baſtaſſem as ruina da brexa para o entupir.

CAPITULO VII.

Das contra-minas.

NO Livro da fortificaçaõ effectiva temos dado a deſcripçaõ das contra-minas anticipadas, que ſe fazem ao meſmo tempo, que ſe fortifica, e ſaõ eſtas ſem duvida as mais proveitozas; porque muitas vezes naõ dará lugar o tempo a ſe contra-minar hum baluarte, e naõ falta em hum citio trabalho aos defenſores, ſem que lhe acreſça o das contra-minas, em que tem os defenſores naõ pouca fadiga, que os emfraquece, e faz menos aptos para a defença; àlem de que as contra-minas anticipadas pódem ſervir aos defenſores para deſcançar ſem ſuſto das bombas, e pedras, que os inimigos lançaõ na Praça, principalmente naõ tendo a guarniçaõ Cazernas à prova de bombas; e iſto póde ſer mais praticavel no methodo, que ſeguimos nos baluartes em parte vaſios, fazendo-ſe as abobedas nos terreplenos das faces em comprimento de 8, ou 10 braças, e com alguma maior largura da que ally apontamos; porque deſte modo ſerviriaõ a dous fins, a ſaber, para deſcobrir o mineiro, e para ſervir de alojamento aos defenſores.

Mas porque a maior parte dos baluartes das noſſas Praças ſaõ cheios, he precizo que os Engenheiros ſaibaõ o modo, com que devem ordenar nelles as contra-minas no caſo de ſerem atacados por mina; e eſte trabalho deve principiar logo que ſe entende, que a Praça poderá ſer atacada por huma certa tenalha, que ſe prezume

me ſerá elegida pelos inimigos; ou ao menos quando ſe conhece pelos aproches, e baterias dos inimigos qual he a parte atacada.

Para contra-minar hum baluarte cheio, ſe deve abrir hum poſſo perto do angulo flanqueado, de baſtante diametro, e taõ fundo como o plano do foço, e delle para o longo das faces em diſtancia de duas braças, pouco mais ou menos, da muralha ſe hiraõ abrindo os ramais na fórma, que diſſemos ſe deviaõ abrir os ramais das minas; e da meſma ſonte ſe devem ir ſegurando os ditos ramais.

Alguns começaõ a abertura deſte poço alguma couſa mais diſtante do angulo flanqueado, para a levarem inclinada, e ir formando degraos ao modo de eſcada; porém ſe as terras dos baluartes forem ſoltas, cuſtaráõ muito a ſe ſuſtentarem; e ſendo o foço perpendicular ſe deſſe a elle por eſcada de maõ, e armando ſobre a bocca hum ſarilho (como repreſenta a Eſtampa 22. Figura 1.) ſerá facil tirar a terra em ceſtos, e deſcer nos meſmos ſeſtos, tudo o que for neceſſario para a fabrica das contra-minas.

O primeiro ramal, que principia no foço, ſe deve fazer mais largo, depois de hum cotovelo curto, e com as circunſtancias, que apontamos nas contra-minas anticipadas, ſervindo, como huma eſpecie de reducto, em que ſe accommode huma peſſa de menor calibre, a fim que no caſo de ſerem rechaçados os mineiros, ou fazendo que ſe retiraõ de propoſito, dando fogo à peſſa, faraõ grande eſtrago nos inimigos; e os que naõ morrerem, ou promptamente naõ fugi-

fugirem os afogará o ſumo.

Feito eſte primeiro ramal, ou galaria do comprimento, que ſe entender ſufficiente, eſcutaráõ os defenſores ſe ouvem algum rumor da fabrica das minas, em que os inimigos trabalhaõ; porque a terra, ainda que inſenſivelmente, ſempre treme com os golpes das inchadas, ou picaretas; e alguns mineiros tem uſado de huma bacia de agoa com humas palhinhas muy miudas, que nadaõ ſobre a ſua ſuperfice, e quando vem mover as palhinhas, he ſinal que ſe move a terra perto daquelle lugar; outros uſando de huma caixa de guerra bem apertada, e pondo-lhe hum dado de jogar emſima: porém eſtas, e outras invençoens ſaõ inuteis, e o melhor meio he ir continuando com os ramais, eſcutando de eſpaço em eſpaço, e furando as terras com hum verrumaõ comprido para aquella parte, em que ſentirem ruido; e vendo que dá em vaſio, o que logo ſe conhece por falta de reſiſtencia, devem uſar do petardo para deſcubrir por eſſe meio o ramal dos inimigos: do modo com que ſe deve uſar do petardo diremos no Appendice deſte Tratado: mas deve ſe advertir que a diſtancia, ou groſſura da terra naõ exceda a 8, ou 9 palmos; porque ſendo maior a groſſura da terra, naõ faria o petardo o ſeu effeito: e deſcuberta aſſim a galeria dos inimigos, ſe defenderá do modo, que diſſemos no Capitulo VI.

Quando pareça que os inimigos vem mais baixos com a mina, ſerá neceſſario fazer alguns poſſos mais fundos para poder encontrar o mineiro, e encontrando-o, o obrigaráõ a largar o trabalho com os fogos artificiaes preparados a eſſe fim;

fim; e ſe acharem feito algum fornilho, ou fornilhos, lhe cortaráõ promptamente a ſalſicha, e taparáõ a entrada do ramal dos inimigos, para depois retirarem a polvora com mais vagar.

Ainda que ſe encontre hum fornilho, naõ deve ceſſar o cuidado dos defenſores em procurar ſe ha outros feitos, e os inimigos ſem duvida, quando ſe lhe deſcubrio hum fornilho, naõ deixaráõ de intentar abrir outros para a direita, ou para a eſquerda do primeiro; e aſſim devem os defenſores eſcutar, e abrir novos ramais para deſcobrir ſe os inimigos trabalhaõ em outra parte; e encontrando-o, obraraõ os defenſores, como fica dito.

Preparando-ſe no baluarte cheio as cortaduras, em lugar de abrir poſſo na parte mais coberta do foço da cortadura, ſe póde abrir em declive, com degráos, ou ſem elles, caminho para as contra-minas, ſem receio de que os inimigos ſe firvaõ delle; porque quando ſe atacaõ as cortaduras, já he depois de vencida a brexa, feita por mina, ou por Artelharia.

Nos baluartes vaſios, naõ he neceſſario abrir poſſo para deſcer ao plano do foço da Praça, como he manifeſto; e ſó he neceſſario, (ſendo o baluarte vaſio) que ſe ponha grande cuidado nas cortaduras, que lhe devem levantar para a parte da gola, as quaes ſe devem delinear na fórma das cortaduras anticipadas do noſſo methodo, ou proximamente quanto poſſa ſer, excepto nas figuras, em que as cortaduras ſe naõ pódem fazer em tenalha, como no quadrado; porque neſſe caſo ſenaõ ſeguirá a cortadura anticipada do

noſſo

noſſo methodo, por naõ ſer diſpoſta a receber defenſa dos baluartes immediatos; e ſe lhe poderá fazer a cortadura em tenalha ſimples, e detraz della huma eſpecie de Cavalleiro, donde ſe domine, e deſcubra bem a brexa.

O que aqui dizemos do corpo da Praça ſe deve tambem entender das obras exteriores, por exemplo, ſe hum revelim de ſufficiente capacidade naõ tiver outro menor em cortadura, ſe lhe fará com a diſpoſiçaõ das faces, que aponta o noſſo methodo: e naõ me detenho mais neſte Capitulo, porque he facil ver o modo, com que ſe haõ de contra-minar quaeſquer obras de fortificaçaõ, dando principio aos ramais das contra-minas dos foços das cortaduras.

Para a defenſa das minas, em algumas Praças atacadas nas ultimas guerras do Norte, uſaráõ os defenſores contra os mineiros da invençaõ ſeguinte.

Ataráõ huma bomba, preparada com ſua eſpoleta, a huma cadeia de ferro do comprimento da altura da muralha, e parapeito, e dando fogo à eſpoleta a deciaõ até o lugar da abertura da mina, e rebentando enchia o canal de fumo, e afogava os mineiros ainda tendo adiantado o dito canal, ou eſtando perto os ſofocava a violencia do ar movido com o impulſo da polvora: mas he neceſſario que eſta opperaçaõ ſe faça de noite; porque os inimigos em alguma occaſiaõ apontaráõ as peças da bateria da contra-eſcarpa, e fizeraõ em pedaços a cadeia antes que a bomba fizeſſe o ſeu effeito; e ſendo de dia, he neceſſario occultar aos inimigos o intento, tendo tudo pre-

para-

parado, e pondo de repente ſobre o parapeito huma roldana com huma caleira para deſcer a bomba pela cadeia, para que os inimigos naõ tenhaõ tempo para apontar a ſua Artelharia, e romper a cadeia.

Pódem-ſe ver Antonio de Ville, e as memorias de Artelharia, que trataraõ exprofeſſo eſta materia, ainda que hoje ſeja mais ordinario abrirem os inimigos a brexa com a Artelharia, do que com a mina.

CAPITULO VIII.

Da defença da brexa.

A Brexa he aquella rotura, que os inimigos fazem em qualquer lanço de fortificaçaõ, ou por meio da mina, ou com a Artelharia, para poderem entrar na Praça, ou obra exterior.

Quando a brexa he feita com a Artelharia, os defenſores a devem defender, primeiramente reparandoa todas as noites com fachinas, e terra, e eſtacas bem cravadas, formando-lhe novo parapeito no lugar do arruinado; e teráõ (como fica dito) grande cuidado de alimpar o foço ao pé da brexa das ruinas, que nelle cahirem, aproveitando-ſe da terra, que devem recolher à Praça.

Vendo os defenſores, que os inimigos ſe preparaõ para o aſſalto, (o que logo ſe conhece pelo movimento extraordinario, que ſe obſerva no campo dos inimigos) o eſperaraõ emſima da brexa,

xa, cobrindo-ſe do fogo dos inimigos o melhor que lhe for poſſivel; porque naõ deixaráõ de o fazer grande neſta occaſiaõ; e ao tempo que quizerem ſobir a brexa, lhe lançaráõ quantidade de fogos artificiaes, e os pedreiros, e morteiros carregados de pedras faraõ o ſeu effeito, e os defenſores dos flancos, ou de qualquer outra parte que deſcobrem a brexa, faraõ fogo continuo da moſquetaria, e Artelharia carregada de mirralha.

Neſta occaſiaõ procuraraõ os defenſores valerſe de todos os meios poſſiveis, para que os inimigos naõ poſſaõ ganhar o alto da brexa, nem ainda alojar-ſe ao pé della, deixando cahir ſobre elles bombas, panellas de fogo, barris de polvora, granadas, e pedras; e alguns defenſores tem uſado lançar ſobre os inimigos, ao ſubir da brexa, quantidade de azeite fervendo: outros tem uſado lançar pela brexa abaixo abrolhos, ou eſtrepes, e embaraçar a ſubida com cavallinhos de Friza, prauchões bem pezados ſemeados de prégos com as pontas para cima, e atados com cadeias de ferro; porém eſtas ultimas defenças apontadas por varios Authores, nem ſaõ faceis de praticar, nem pódem produſir o effeito, que ſe pertende; por quanto naõ he facil ter prompto o azeite com o gráo de calor, que ſe requer, nem he facil lançalo ſobre os inimigos; ou ſe algum dia teve uſo, ſeria para defender as eſcaladas; e os pranchões, e cavallinhos de Friza, poderáõ os inimigos defviar facilmente.

Se os inimigos ſe alojarem ao pé da brexa, ſeria neceſſario que os defenſores deſſem fogo aos fornilhos feitos no foço ao pé da brexa; e eſtes devem

vem ſer mais reforçados de polvora, do que aquelles, que apontamos no Capitulo VI. para fazer voar a galaria.

Aos lados da brecha, já no alto, devem eſtar preparados os defenſores com fogos artificiaes, moſquetões, peças curtas, ou ainda melhor, com os pedreiros, que ſe carregaõ à recamera; porque faõ de bom uſo, ſem embargo do que aponta o Author das memorias de Artelharia, que em França ſe tem mandado fundir todos, os que havia deſte genero, ſem ſe dar a razaõ da ſua inutilidade.

A mais moderna defenſa de huma brecha, he a chamada fogueira de S. Joaõ: conſta de muitas fachinas ardentes, feiches de vides alcatroadas, e grande quantidade de lenha de toda a caſta, e iſto ſe deita pela brecha a baixo, e faz hum incendio tal, que os inimigos ſe retiraõ, e perdem a occaſiaõ do aſſalto; e levando-ſe, ou entretendo-ſe a fogueira com nova lenha, póde durar dias; e ainda depois de conſumida a lenha, as brazas por muito tempo naõ daõ ſubida aos inimigos.

Entre tanto os defenſores tem lugar de reparar a brecha, e aperfeiçoar as ſuas cerraduras; porém ſe os inimigos abrem a brecha por mina, como a acçaõ he taõ prompta, naõ dà lugar a ſe bem defender a brecha, e principalmente com fornilhos no alto della; nem as defenſas dos lados ſe lhe pódem preparar com tanta preça, por cuja razaõ me parece que a defença da fogueira de S. Joaõ, ſendo boa para a brecha aberta por Artelharia, ainda he muito melhor para

defender as brechas abertas por mina ; porque acudindo os defenſores promptamente logo que tem voado a mina, lançando da brecha para baixo as fachinas, e lenha prompta para eſſe fim na mais proxima cortadura , a fogueira fará perder aos inimigos a occaſiaõ do aſſalto, e entre tanto teraõ lugar os defenſores para reparar a brecha no modo poſſivel, fazer fornilhos, e dezembaraçar as terras, que a mina tiver lançado para a parte das cortaduras, para que dando os inimigos ſegundo aſſalto, ſe poſſa defender de tal modo a brecha, que os inimigos percaõ a eſperança de ganhar a Praça.

Se ſem embargo de todas as defenças, que temos apontado, os inimigos ſe obſtinaõ a dar ſegundo, ou terceiro aſſalto, ſe defenderáõ os da Praça ; e naõ podendo reſiſtir mais tempo, ſe retiraráõ às cortaduras, e delias daraõ fogo a ſeu tempo aos fornilhos, que deixarem feitos no alto da brecha.

A defença das brechas, ainda que conſiſte principalmente no valor dos defenſores, com tudo as boas ordens dos commandantes devem ter o primeiro lugar; e devem ſer dadas de ſorte, que cada hum ſaiba precizamente o que lhe toca obrar, e o tempo, em que deve dar à execuçaõ as ordens, que receber ; porque com boa ordem, e vallor, naõ haverá Praça mediocremente fortificada , que naõ reſiſta até as ultimas cortaduras.

CAPITULO IX.

Das cortaduras.

CHamamos cortadura qualquer obra de fortificaçaõ, que ſe faz detrás de outra, para que naõ podendo reſiſtir os defenſores na primeira, retirando-ſe à ſegunda, ſe ponhaõ em nova defença.

Dc qualquer ſorte que ſe façaõ as cortaduras, devem conſtar de hum foço, e de hum terrapleno com ſeo parapeito, e banqueta; a fórma das cortaduras depende da diſpoſiçaõ do citio, e do terreno, em que ſe fazem; humas em angulo reintrante, outras em tenalha com flancos, e meios baluartes, e as geraes com baluartes inteiros.

A largura do foço póde ſer de 6, 7, até 8 braças mais ou menos, ſegundo o terreno: o parapeito groſſo 3 braças; e podendo-ſer, ſe daraõ outras 3 dc terrapleno: a ſua altura ſe deve regular dc ſorte, que da cortaduta ſe deſcubra a brecha, e ſe poſſa fazer fogo aos inimigos, quando cheguem a ſenhorear o alto dolla, de ſorte, que os poſſaõ deſalojar.

Eſtas cortaduras que ſe fazem detrás das obras atacadas, ou anticipadamente, ou na occaſiaõ, ſe chamaõ cortaduras particulares; por quanto as geraes ſaõ aquellas, que ſe fazem mais no interior da Praça, e que comprehendem huma, ou duas de ſuas tenalhas, quando ſe entende, que eſtas poderáõ reſiſtir pouco ao eſforço dos inimigos.

As cortaduras geraes raras vezes ſe praticaõ quando naõ ſaõ anticipadas ; porque para à ſua fabrica ſe neceſſita de tempo ; e naõ daõ lugar os inimigos a que ſe poſſaõ em eſtado de defenſa ; àlem de que he neceſſario derribar muitas caſas, o que ſofrem muito mal os paizanos; porém praticando-ſe, ſerá precizo, que ſe trabalhe com diligencia , logo que ſe entenda que os inimigos atacaõ qualquer das partes, que ella comprehende , ſervindo-ſe dos materiaes da ruina das caſas para adiantar a obra: a ſua fórma póde ſer ſemelhante à de huma obra coroa terminada por dous meios baluartes , entre os quaes poderá haver hum, ou dous baluartes inteiros; e ſeja qual for a ſua fórma, naõ faz ao caſo, com condiçaõ , que ſeja bem defendida.

As cortaduras anticipadas, que ſe fazem ao tempo que a Praça ſe fortifica , (como no noſſo methodo) ſaõ ſem duvida muito melhores , e daõ lugar a ſe fazerem outras mais interiores; e ainda que feitas com preſſa , ſempre ſervem para dellas capitular , e para quando naõ haja outro reducto na Praça , como cidadella, caſtello, ou qualquer outro lugar forte.

O maior uſo de cortaduras no noſſo Reino ſerá em baluartes cheios ſem cortaduras anticipadas; e ſendo ambas as faces atacadas, ſe deliniará a cortadura em angulo reintrante, terminando-ſe aos angulos da eſpalda , ou aos revézes dos orelhões , ſe os houver no baluarte ſe for de grande capacidade o baluarte, ſe lhe poderá fazer a cortadura em tenalha com flancos.

Sen-

Sendo ſó huma face atacada, ſe lhe poderá fazer a cortadura tambem em angulo reintrante, que tenha por hum lado a capital, e o outro ſe termine ao angulo do flanco, e cortina; e ſegundo a capacidade do baluarte ſe lhe darão flancos, ainda que pequenos.

Se o tempo der lugar, e o permittir o citio, nunca ſe deve fazer huma ſó cortadura, mas duas, e tres, humas detràs de outras em diſtancia racionavel; com a advertencia, que as mais interiores ſejaõ (podendo ſer) de mais alto perfil, e ſe lhes devem praticar as portas, ou paſſagens de humas para outras nas partes, em que fiquem mais cubertas, e ſe nas contra-eſcarpas das cortaduras ſe puderem praticar eſtradas cubertas com ſeus parapeitos, ſerá muito melhor.

Naõ me parecéo neceſſario dar figuras, que reprezentem as cortaduras, que ſe pódem fazer em huma Praça, ou nas ſuas obras exteriores; aſſim porque naõ póde haver regra certa, como porque ſabido, o que temos dito das Fortificaçẽs, naõ he neceſſario mais para ordenar, como convém, qualquer cortadura, e a meſma natureza dicta, o que cada hum deve fazer para a ſua defenſa: tambem naõ he neceſſario perfil determinado para as cortaduras, porque naõ differem dos perfis das obras exteriores.

Quando para as ultimas cortaduras falta terra, e fachina, ſe ſervem os defenſores de tudo, o que póde deter, e embaraçar a furia dos inimigos, cobrindo-ſe com ſacas de laãs, caixões, colchões, de que fórmaõ parapeitos, que neſte caſo naõ he neceſſario, que ſejaõ à prova da Artelha-

ria, por não haverem de ſer batidos com ella, e de qualquer ſorte, que ſe intrincheirem, ainda eſtas fracas cortaduras ſaõ capazes de capitular dellas, quando naõ ha na Praça Cidadella, ou Caſtello; e havendo alguma deſtas couſas, ſervem para ſe retirar a ellas com boa ordem, e neſte caſo ſe embaraçaõ as ruas com tranqueiras, e das janellas ſe lhe vay fazendo todo o dano poſſivel com granadas, e outros fogos artificiaes, àlem das boccas de fogo, para que a conquiſta lhe ſaia cara; mas deve ter cuidado o Governador de ter dado hum certo ſinal de ſino, ou outro qualquer, para que, abandonando a cortadura, ſe recolha toda a Guarniçaõ da Praça que ſe acha nas portas, baluartes, corpo da guarda principal, e outros lugares naõ atacados, ao Forte, Caſtello, ou lugar forte, aonde ultimamente pertende capitular.

O Cavalleiro de Ville affirma, que nos baluartes, vaſios ſemaõ pódem fazer boas cortaduras; porque he neceſſario, que eſtas ſe façaõ no baixo, e ganhando os inimigos o alto da brecha ſicaõ com grande ventagem ſuperiores, em lugar, que os defenſores naõ pódem do baixo deſcobrir a brecha para bater com ventagem os inimigos, e os deſalojar della.

Tem razaõ o Cavalleiro de Ville, porém eſta objecçaõ pugna contra aquelles Engenheiros, que querem os ſeus baluartes inteiramente vaſios, e naõ contra o noſſo methodo, que toma hum meio entre os baluartes inteiramente choyos, e os inteiramente vaſios, e como os noſſos ſaõ ſó em parte vaſios, ceſſaõ nelles todos os inconvenientes, que aponta Antonio de Ville; porque as

noſ-

noſſas cortaduras antecipadas pódem ſer de tanto, ou mais alto perfil, que o da Praça antes tem a ventagem, de que os inimigos haõ de deſcer ao baixo para atacar a cortadura.

As cortaduras (como diz o meſmo de Ville) ſaõ as defenſas da honra, e he a acçaõ militar, em que os defenſores devem moſtrar os ſeus talentos pelo valor, e pela induſtria, fazendo huma vigoroza defenſa com todo o genero de fogo; e ſaõ neſta occaſiaõ de grande uſo as granadas, peças curtas, e pedreiros, que ſe carregaõ com recameras levadiças, tudo com balla miuda, e mitralha; porque eſtes generos ſaõ faccis de accommodar, e atirar de qualquer terrapleno, e os pedreiros pódem atirar muito a miudo, havendo promptas muitas recameras carregadas.

Naõ ſe devem eſquecer os defenſores de ter preparados alguns fornilhos entre e brecha, e a primeira cortadura, e entre eſta, e a ſegunda mais interior, para lhe dar fogo a ſeus tempos opportunos.

Finalmente naõ podendo o Governador rechaçar os inimigos da ſegunda cortadura, e naõ tendo outra, parte, a que ſe retirar, ſará algum dos finaes coſtumados para capitular.

CAPITULO X.

Da capitulaçaõ de huma Praça, que naõ póde reſiſtir mais tempo.

NA ultima cortadura do corpo da Praça, ou na Cidadela, ou Caſtello, ou outro qualquer lugar, em que os defenſores ſe poſſaõ intrincheirar dentro da Praça, vendo que naõ poderaõ ſer ſoccorridos, ainda que tenhaõ avizado o Principe, e o Governador das Armas, naõ podendo ſubſiſtir mais tempo, (o que lhe póde ſucceder antes de chegar a eſta extremidade por falta de viveres, e munições de guerra) mandará o Governador fazer chamada, ou ſinal para capitular.

Ao Governador toca fazer os Capitulos com as maiores ventagens, que lhe for poſſivel, e quando vé que he tempo, e que ſe lhe vaõ acabando os meios da defenſa, he muito da ſua prudencia de conſervar ao ſeu Principe o reſto da guarniçaõ, rendendo a Praça, do que perecer elle, e as tropas infructuozamente com huma defença temeraria, e dezeſperada.

As ventagens, que o Governador procura na capitulaçaõ, dependem do eſtado, em que ſe acha, e da força, e poder dos inimigos, e o menor dos partidos de huma capitulaçaõ he, o de ficar a guarniçaõ prezioneira de guerra.

Antonio de Ville tratou largamente eſta materia, e com baſtante miudeza: nelle ſe poderá inſtruir o curioſo. Oque ſó com elle repito he, que

hum

hum Governador de honra naõ deve capitular, ſe naõ na ultima extremidade; e accreſcento; que uſe o Governador do bom juizo prudencial, para que naõ ſeja tal a extremidade, que os inimigos, o naõ recebaõ a partido; porque de qualquer ſorte, que ainda ſe poſſa defender fazendo perder gente aos inimigos, póde eſtar certo, que ſerá recebido a capitular; e para naõ ficar deſairozo he neceſſario, que claramente ſe conheça, que lhe naõ ficou meio algum, de que naõ uſaſſe para ſe bem defender.

Antes de dar fim a eſte Tratado, ſerá razaõ, que expliquemos as partes, que devem ter os Engenheiros, e as ſuas obrigações; o que faremos nos dous capitulos ſeguintes.

CAPITULO XI.

Das partes, que devem ter os Engenheiros.

OS Engenheiros ſaõ os officiaes do exercito de maior preſtimo, e utilidade; porque com a ſua Sciencia contribuem mais que todos à ſegurança dos Exercitos, e dos Preſidios, e com o valor adiantaõ as opperações da guerra, à viſta dos maiores perigos; e aſſim hum bom Engenheiro deve ſer hum official com diſpoſiçaõ valeroza, creado com doutrina, e exercicio militar, e àlem diſſo, deve ter Sciencia para obrar com acerto em todas as funções da guerra, de ſorte, que naõ ignore os meios para bem atacar, ou defender huma Praça: deve ſaber ao juſto o tempo, em que hade começar, e acabar as ſuas obras, e o que os inimigos poderaõ gaſtar em adiantar as ſuas, portando-ſe nos maiores perigos

gos com entendimento, valor, e dezembaraço.

Lſta palavra *Engenheiro* quer dizer hum official Militar prompto para todas as funçoens da guerra, ou ſeja ataque, e defença das Praças, obras da fortificaçaõ, alojamentos, ou intrincheiramentos dos exercitos, para os aproches, para os ataques geraes, ou particulares, &c. porque nelle ſe deve achar diſpoſiçaõ, eſtudo, Sciencia, e pratica de todas eſtas couſas, e ſem eſtas partes ſe lhe naõ póde dar o nome de bom Engenheiro; porém concorrendo nos Engenheiros eſtes requiſitos, ſe fazem taõ neceſſarios aos Generaes, que naõ emprendem couſa alguma, ſem ſeu concelho, e entraõ a votar no de guerra.

Para que naõ pareça exageraçaõ, ou louvor em bocca propria, pela parte que tenho neſta profiçaõ, apontarey o que ſentem os mais deſintereçados Authores, traduſidos fielmente no noſſo idioma.

No grande Diccionario Hiſtorico de Moreri, letra I, palavra *Engenheiros*, ſe lê o ſeguinte.

„ Engenheiros he, o nome, que tem aquelles, „ que ſe applicaõ particularmente ao eſtudo da „ Architectura militar, por cauſa dos engenhoſos „ inventos, que pratiçaõ muitas vezes, tanto pa„ ra a forrificaçaõ, como para o ataque, e defen„ ça das Praças: os Engenheiros, que eſcreveraõ „ da fortificaçaõ, conciderada como Arte parti„ cular, foraõ Ramilli, e Cataneo Italianos: deſ„ pois deſtes Joaõ Herard Engenheiro de Henri„ que o grande, e de Luis XIII. Simaõ Eſtivino „ Engenheiro do Principe de Orange, Marolois, o „ Cavalleiro de Ville, Lorino, o Conde de Pagan, „ e Al-

„ e Allain Maneſſont Mallet, que nos den o livro
„ intitulado *as obras de Marte, ou Arte da guerra*
„ em tres volumes, cheios de eſtudiçaõ, e de eſtam-
„ pas, e outros muitos modernos, que tem gran-
„ demente contribuido a augmentar eſta Arte, e
„ a pola no gráo da perfeiçaõ, em que hoje ſe acha.
„ * Monſieur de Vauban tem dado modos parri-
„ culares de ſua invençaõ para o ataque, e de-
„ fença das Praças, que lhe haõ de adquerir hu-
„ ma gloria immortal.

* Felibien principio das Artes.

Allain Maneſſon Mallet no ſeu livro intitulado *as obras de Marte, ou Arte da guerra*, no terceiro Tomo pagina 175. fallando dos Engenheiros, diz o ſeguinte.

„ O nome de Engenheiro ſe tem de ordinario
„ applicado àquellas peſſoas, que tem inſpecçaõ
„ nas obras das Praças, que ElRey manda conſ-
„ truir; na compoſiçaõ dos fogos de artefício, e nas
„ obras de hum citio: mas os verdadeiros Enge-
„ nheiros ſaõ aquelles, que acompanhaõ os exer-
„ citos, ou ſeja nas batalhas, ou no citio das Pra-
„ ças; eſtes devem ter igual valor à prudencia,
„ pois que ſaõ os primeiros a ir marcar o ataque a
„ peito descuberto em huma Praça citiada: para
„ delinear a trincheira, e marcar o lugar das Pra-
„ ças de Armas, e a parte, em que ſe devem fazer
„ as baterias, e os reductos: para acompanhar
„ os Dragões, quando he neceſſario romper a eſ-
„ tacada, e fazer na explanada, ou ſobre a con-
„ tra-eſcarpa hum alojamento: para paſſar hum
„ foço ſecco, ou aquatico: para dirigir huma mi-
„ na, para ſe intrincheirar ao pè da brecha, ou
„ no alto della, &c. o que ſe naõ faz ſem gran-
„ de

„de perigo; e por iſſo tem a honra de ſerem cha-
„mados ao concelho do General, e de recebe-
„rem delle as ordens, ou do Meſtre de Campo
„General do dia.

Monſieur Guinard, que compòs modernamente hum livro intitulado *Eſcola de Marte*, obra grandemente eſtimada em toda a Europa, Livro VI. pagina 233, diz o meſmo, que os dous precedentes; e pelas muitas, e boas partes, que devem concorrer em hum Engenheiro, e que eſte Author refere no meſmo livro pagina 235, ſe póde fórmar idea das honras, de que he merecedor; pois, àlem do valor militar, diz eſte Author na referida pagina, que deve ſaber o ſeguinte.

„Pelo que reſpeita às Sciencias (diz elle) de-
„ve primeiramente ſaber a Arithmetica por in-
„teiros, e quebrados: a Geometria Pratica: os
„Elementos de Euclides, ao menos os ſeis pri-
„meiros livros: a medida dos planos, e dos ſo-
„lidos: a perſpectiva: a Architetura; naõ ſó a
„militar, mas tambem a civil: o uſo dos inſtru-
„mentos Geometricos: a doutrina dos triangu-
„los rectelineos; e o calculo das taboadas dos
„ſenos, ou dos logarithmos; ou por meio de hum
„petipé, e tranſferidor: deve ſaber tirar toda a
„ſorte de plantas, ignograficas, ortograficas, e
„ſcenograficas: deve ſaber reduzir as plantas de
„grandes a pequenas, e de pequenas a grandes;
„e no deſenho acompanhalas da conſiguraçaõ do
„terreno: deve ſaber a Gnomonica, e a Geogra-
„fia, para tirar a carta de hum Pais: a Mecha-
„nica, e a Hydraulica, para a conducçaõ das
„agoas, e as tranſpottar, ou fazer correr para

„os

„ os lugares neceſſarios; ou para ſangrar os foços,
„ e lugares alagadiços: deve bem ſaber a fortifi-
„ caçaõ, que he a parte eſſencial para conhecer
„ os bons methodos, que deve ſeguir na conſ-
„ trucçaõ das Praças, aſſim regulares, como irre-
„ gulares: deve ſaber fazer a deſtribuiçaõ da planta
„ de huma Praça* de hum Palacio, e de hum edi-
„ ficio particular, dar lhe a elevaçaõ, e a perſ-
„ pectiva, com a relaçaõ do neceſſario, e ſeus or-
„ natos: deve conhecer a qualidade das pedras,
„ ſua duraçaõ, e ſe ſaõ ſogeitas às geadas, ou ao
„ luar: deve conhecer da meſma ſorte as differen-
„ tes terras; e todas eſtas Sciencias diverſas lhe
„ ſaõ taõ abſolutamente neceſſarias, que ſe naõ
„ póde chamar Engenheiro aquelle, que ignorar
„ a menor dellas: e por eſſa razaõ ſe naõ recebe
„ hoje para Engenheiro peſſoa alguma, que naõ
„ haja ſido examinado, e perguntado ſobre todas as
„ differentes partes, e que naõ tenha provado com
„ demonſtraçõens evidentes achar-ſe perfeitamen-
„ te bem inſtruido.

Eſte Author ſe alargou na explicaçaõ das partes, que devem concorrer em hum bom Engenheiro, ſem eſpecificar as que lhe ſaõ mais precizas; porque he impoſſivel, que em todas as que refere poſſa ſer igualmente conſumado, ainda que, para maior perfeiçaõ, em todas deve ſer mediocremente inſtruido: as que eu entendo deve ſaber indiſpenſavelmente ſaõ, a Arithmetica, os Elementos de Euclides, a Geometria Pratica, a Trigonometria, a fortificaçaõ, ataque, e defença das Praças; o uſo dos inſtrumentos da Mathematica pertencentes à ſua profiçaõ; o methodo de tirar

* O Author pertende falar daquelles ediſicios anexos à fortificaçaõ, como hoſpitaes, vedorias, corpos de guarda, Armazens, &c.

tirar as plantas, e cartas topographicas com ſeus perfis, elevações, e facciadas, e o modo de as deſenhar; e naó deve ignorar a Artilheria, cujo conhecimento lhe he muito mais neceſſario, do que, por exemplo, o da Gnomonica, ou Arte de fazer relogios ſolares, que o Author aponta, e naõ falla na Artelharia, com a qual a Arte de Fortificar tem muito maior affinidade.

Em quanto a fortificaçaõ ſe naõ reduſio a Sciencia, os Architetos civis eraõ os que delineavaõ os recintos das Praças, e os Caſtellos, e naõ havia nos exercitos Engenheiros de profiçaõ, nem officiaes de Artelharia, cujo invento ſe ignorava; e como à violencia della terrivel machina naõ podiaõ reſiſtir os muros antigos, foy neceſſario uſar dos terraplenos, e eſta mudança aperfeiçoou, e reduſio à Sciencia a Arte de fortificar, fazendo hum meſmo corpo os Engenheiros, e os Meſtres de Artelharia, como refere o meſmo Guinard no Livro VI. pagina 273. até o tempo, em que ſe ſepararaõ, por ſerem funções differentes.

„Os Engenheiros (diz elle) eſtiveraõ ſempre „incorporados na Artelharia, até o tempo, que ſo„raõ ſeparados para formarem hum corpo diſ„tinto, e inteiramente independente do outro; e „eſta ſeparaçaõ ſó foy feita a fim, de que tendo hum, „e outro corpo ſeu objecto particular, ſe pudeſ„ſe mais facilmente aperfeiçoar. Hum Author „moderno, * falando deſta ſeparaçaõ diz mal a „prepoſito, que os Engenheiros foraõ ſeparados „do corpo de Artelharia, porque os começaraõ „a conciderar, como officiaes, e que, como taes, „ſobiaõ até a dignidade de officiaes Generaes,

Falla do Padre Daniel.

„no

„no que parece ſuppor, que os officiaes de Ar-
„tilharia naõ tinhaõ a meſma ventagem : elle ſe
„engana nilto taõ groſſeiramente, como em ou-
„tros muitos lugares da ſua obra , ſendo certo
„que os officiaes de Artelharia gozaraõ eſta dig-
„nidade, e ainda primeiro que os Engenheiros.

Naõ ſo em França, mas na maior parte dos Reynos da Europa andaraõ ao principio os Engenheiros agregados ao corpo da Artelharia, ainda que ſeparados nas ſuas funçõeſ , e o meſmo ſe praticou nelte Reyno , ſendo pagos de ſeus ſoldos pela concinaçaõ da Artelharia, até que pelo regimento noviſſimo ordenou Sua Mageſtade foſſem pagos pela caixa das fortificações.

Como os Engenheiros andavaõ incorporados na Artelharia, e eſta profiçaõ começou a ter menor predicamento , por ſe naõ deſtinarem a ella os moſſos nobres , participaraõ os Engenheiros deſta menos eſtimaçaõ; mas he certo, que deixaraõ de ſe applicar a eſte eſtudo, por fogirem do maior trabalho , e por ſe naõ quererem cançar em aprender huma Sciencia, que lhe naõ havia de dar maior lucro, ou eſtimaçaõ, com o maior trabalho : eſta menos eſtimaçaõ foy creſcendo, por ſe applicarem a huma, e a outra profiçaõ ſogeitos menos aptos , aſſim para Engenheiros, como para officiaes de Artelharia, a que contribuio muito a falta de eſcolas militares, em que pudeſſem aprender, paſſando muitos aos poſtos com muito menos Sciencia da neceſſaria; e ſobre tudo, o que acabou de abater a eſtimaçaõ dos officiaes Engenheiros, foy a falta de medidores de profiçaõ; o que os obrigou a medirem elles meſmos as obras

das

das fortificaçoens ; o que poderia ſer toleravel; porém alguns eſtenderaõ eſte exercicio às obras civis dos particulares ; e como os meſtres pedreiros ſaõ ordinariamente neſte Reyno os medidores das obras de ſeus proprios officios, vieraõ por eſte modo a fazer parelha com elles na Machanica, e a deſcer daquella eſtimaçaõ, que lhe hera devida.

E nem ſó neſte Reyno, mas tambem no de França ſe introduſio o meſmo abuzo, a reſpeito dos Engenheiros, o qual ſe deſterrou com as honras, com que foraõ authorizados, e com o exemplo de Monſieur de Vauban, que ſubio à ſuprema dignidade de Marechal de França, como refere o meſmo Guinard livro VI. pagina 234. nas ſeguintes palavras.

„He tambem por ſeguir o exemplo de hum
* „Cabo de tanto reſpeito, * que a nobreza Fran-
Fala de Monſieur de Vauban. „ceza abraçou eſta Arte, e deſpindo-ſe da preo-
„cupaçaõ, em que eſtava de ſe crer dezacredita-
„da, ſe fizeſſe outra funçaõ na guerra, que a de
„homem de Armas, (como temos dito) da meſ-
„ma ſorte que havia largado a lança para tomar o
„pique, naõ fez dificuldade de largar o pique
„para tomar os inſtrumentos, naõ ſó nas oppera-
„çõcs arduas, e perigozas, mas tambem naquel-
„las, em que ſó ſe tratava da conſtrucçaõ da Ar-
„chitetura Militar ; e aſſim podemos dizer que
„a repugnancia, que os nobres tinhaõ para ſeme-
„lhantes occupaçõcs, ſe trocou em huma emula-
„çaõ, e em hum taõ grande dezejo de ſe inſtrui-
„rem nella parte eſſencial da Arte Militar, que
„naõ ſó aquelles, que a profeçaõ, ou ſaõ a ella deſ-
„tina-

„ tinados fazem o ſeu continuo eſtudo, mas que „ tambem tudo o que chamamos official militar „ tem, ou deve ter a meſma emulaçaõ; e ainda os „ mais eminentes * ſe naõ pódem diſpenſar, pois „ que ElRey meſmo acha eſta Sciencia digna da „ Sua Mageſtade.

* Entende os Titulos.

Eſta maior eſtimaçaõ a que ſubiraõ os Engenheiros em França, e a grande applicaçaõ da nobreza ao eſtudo da Arte militar produſio hum maravilhoſo effeito; porque a maior parte dos officiaes de Guerra, com a frequencia das Academias Militares, ſe naõ ſaõ Engenheiros conſummados, para o poderem ſer de profiçaõ, ſaõ ao menos bem inſtruidos na Arte de fortificar, e de attacar, e defender as Praças, como moſtrou a experiencia neſte Reyno na guerra paſſada, na qual paſſaraõ praça de Engenheiros, (e o heraõ com effeito de boa nota) alguns officiaes das Tropas dos noſſos alliados, que atè alli ſó tinhaõ ſervido na Infantaria, como Monſieur Carle, que pela ſua muita Siencia, e pratica da guerra, o honrou Sua Mageſtade com o poſto de Meſtre de Campo General: o Brigadeiro de Infantaria Joaõ Malſé, a quem pela ſua grande capacidade o meſmo Senhor confiou a viſita das noſſas Praças da America, e actualmente eſtá ſervindo a eſta Coroa com a meſma occupaçaõ de Engenheiro: Monſieur la Grave, e outros muitos exercitáraõ na meſma guerra as funçoes de Engenheiros, ſem o ſerem de profiçaõ.

Ao exemplo de França ſe applicaõ todas as naçoes da Europa à Arte Militar, na qual os officiaes Generaes ſaõ os mais bem inſtruidos, e

alguns chegaõ a ſer Engenheiros conſummados, como o he o Principe Eugemo, o General Ettaramberg, e o ſaõ quaſi todos os Generaes do Imperio, de França, de Ingalaterra, e da maior parte das potencias da Europa, pelo particular eſtudo, que faz da Arte Militar toda a nobreza daquellas Monarchias; e pela deſtinçaõ, que entre os Militares fazem aquelles, que ſe applicaõ a eſte eſtudo, logrando a eſſe reſpeito as maiores eſtimações, como he juſto; porque naõ cedendo em todos os mais requeſitos aos melhores ſoldados, lhes he neceſſaria muita applicaçaõ, e eſtudo, e ſe expoem nas occaſiões aos maiores perigos; e ſe em rezaõ do maior trabalho, eſtudo, e fadiga ſuccede fugir a nobreza deſtes empregos, logo os Monarchas lhe applicaõ remedio, para que o abuzo lhe naõ introduza o deſprezo.

No tempo que em França começou o uſo das bombas mandou ElRey Luis XIV. crear hum regimento de bombardeiros, tirando por deſtacamento para elle os melhores, e mais bemfeitos ſoldados das ſuas tropas, e os officiaes tambem eſcolhidos a proporçaõ: teve eſte regimento por algum tempo o grande predicamento, com que foy creado; mas pelo tempo a diante vendo os outros ſoldados o maior trabalho que tinhaõ, e que andavaõ com grande fadiga nas baterias, ſujos das polvoras, começſaraõ a fugir daquelle emprego, e a ſe ir introduzindo huma eſpecie de deſprezo, que já chegava aos Officiaes, o que chegando à noticia de ElRey, e vendo quanto aquelle abuzo podia prejudicar ao ſeu ſerviço, logo lhe deu remedio competente, a ſaber, o da

maior

maior eſtimaçaõ. Paſſou hum Decreto, pelo qual ordenou, que o Regimento dos Bombardeiros foſſe dalli em diante chamado Regimento Real de Artelharia, e ſe nomeou Coronel delle, * e por Coronel Tenente ao Gram Meſtre de Artelharia; e aſſim o Tenente Coronel, e mais officiaes peſſoas da primeira qualidade, com o que feſſou todo o deſprezo, e ficou aquelle ſoberano bem ſervido; e aſſim naõ ſó em França, mas tambem nos mais Reynos da Europa lograõ os officiaes de Artelheria hum grande predicamento, e eſtimaçaõ, e neſte Reyno lhes dá Sua Mageſtade pelo novo Regimento o meſmo predicamento, que aos officiaes de Infanteria.

* Sourirè de S. Remy Tom. 1 pag. 36

Sendo prezente a Sua Mageſtade a propoſta, que lhe fiz ſobre a fórma, e predicamento, que deviaõ ter os Engenheiros neſte Reino, a qual propoſta foy geralmente aprovada na Junta dos Tres Eſtados, no Conſelho de Guerra, e por algũs dos Miniſtros de Eſtado, foy o dito Senhor ſervido mandar lavrar hum Decreto, pelo qual, àlem da Academia Militar deſta Corte, e a da Praça de Viana na Provincia do Minho, manda eſtabelecer outras duas Academias Militares, huma na Praça de Elvas Provincia de Alentejo, e outra na Praça de Almeida, Provincia da Beira, nas quaes hade haver Lentes, e Subſtitutos para enſinarem nellas a Arte Militar, e manda o dito Senhor declarar a eſtimaçaõ, que devem ter os officiaes Engenheiros na igualdade, ou preferencia dos mais poſtos Militares, determinando que ſe precedaõ huns aos outros pela antiguidade de ſuas patentes; e que por ſer a profiçaõ de Medidores

differente da dos Engenheiros, haja daqui em diante Medidores de profiçaõ, examinados, e aprovados, aſſim para as obras das fortificaçoes, como para os edificios civis, e eſte Decreto ſe acha na aſſinatura, donde baixará qualquer dia, e ſe deſterrará o geral deſcuido de ſenaõ applicarem todos os Militares a hum eſtudo taõ eſſencial aos ſeus empregos.

O Senhor Rey D. Pedro II. Auguſto Pay de Sua Mageſtade em 20. de Julho de 1701. mandou paſſar hum Decreto, pelo qual eſtabelecia já naquelle tempo eſtas Academias Militares nas Provincias do Reino, com declaraçaõ que os Militares, que a ellas ſe applicaſſem, e adquiriſſem doutrina, prefeririaõ para os ſeus accreſſentamentos aos mais que a naõ tiveſſem; e eſtavaõ já nomeados Lentes para as ditas Academias, entre as quaes ſó teve effeito a da Provincia do Minho, e nas mais Provincias o naõ chegaraõ a ter, por ſe occuparem na guerra (que ſe ſeguio) os Engenheiros, que deviaõ ler nellas; e o referido Decreto foy mandado à Junta dos Tres Eſtados, della paſſou às Vedorias das Provincias, e por deſcuido dos officiaes da Secretaria naõ foy (como devia ir) ao Conſelho de Guerra, para ter ſua divida obſervancia a reſpeito da preferencia.

Com o novo Decreto, que ſe eſpera naõ ſuccederá o meſmo, e todos os moços nobres ſe applicaráõ à doutrina Militar, e ainda a primeira nobreza, à qual eſta doutrina naõ he menos neceſſaria; porque, como por ella ſe diſtribuem os primeiros empregos da Republica, e mais princi-

pal-

palmente os da guerra, ſe os providos naõ forem na Doutrina Militar bem inſtruidos, nem Sua Mageſtade poderá ficar bem ſervido, nem elles adquerir grande gloria.

As armas, as letras, o negocio, e a agricultura ſaõ as quatro condições dos homens as mais uteis a hum Eſtado, e entre ellas tem as Armas a primazia: ſaõ todas uteis; porque as Armas ſe encaminhaõ a engrandecer o Eſtado, reprimem as emprezas dos inimigos, e concervaõ nos Povos o reſpeito divido ao ſeu ſoberano: as letras fazem florecer as Leys, impedem que o mais forte naõ opprima o mais fraco, e retreaõ os malfeitores, pelo temor do ſuplicio. o negocio manda tranſportar para os paizes Eſtrangeiros, aquillo de que o noſſo ſuperabunda, e faz vir os genoros de que neceſſitamos: a Agricultura ſemea as terras, e he o ſeu trabalho util aos grandes, e aos pequenos; porém aindaque em todas eſſas quatro condições, os homens concorrem para a grandeza, e bem do Eſtado, com tudo nenhuma he taõ util para a pratica, e taõ honrada para ſy, como a da guerra; porque nella pelo bem da patria ſacrificaõ os homens o que tem mais preciozo, que he a vida, em lugar que nas outras tres condições expõe, quando muito, hum pouco de eſtudo, diſvelo, ou trabalho, e podemos dizer, que o homem de guerra ſuſtenta as letras, o negocio, e a Agricultura.

Como poderiaõ os Miniſtros de letras obſervar as Leys, ſenaõ houveſſem homens de guerra em hum Eſtado que fizeſſem o Principe poderoſo para obrigar os regulos, e malfeitores a ob-

ſervancia das ſuas ordenanças? Como poderia florecer o negocio; ſendo houveſſe homens de guerra para comboiar as Frótas, e as tornar a trazer a ſalvo aos ſeus portos? e finalmente como poderiaõ os Lavradores cultivar as ſuas terras, e recolher o fruto do ſeu trabalho, ſe naõ houveſſe homens de Guerra, que os fizeſſem gozar de huma paz tranquila. Podemos logo concluir, que a profiçaõ das Armas he hum dos mais nobres empregos da Republica, e a occupaçaõ da primeira nobreza das Monarchias, e que tendo os Engenheiros a maior parte nos maiores perigos da Guerra, devem por conſequencia ter a meſma eſtimaçaõ, como com effeito tem, e lograõ em todas as Nações bem deciplinadas na Europa.

Mas he neceſſario qne os Engenheiros àlem da capacidade, e Sciencia Militar ſe façaõ accredores deſta eſtimaçaõ pelas ſuas boas partes, e honrado procedimento; para o que he precizo que os que ſe applicarem à profiçaõ de Engenheiros ſe examinem, por aſſim dizer, a ſy meſmos, e vejaõ ſe ſe achaõ com a diſpoſiçaõ neceſſaria, para naõ moſtrar nem o mais leve indicio de fraqueza nas arduas emprezas da guerra, a que eſtaõ offerecidos, e ſobre tudo, a principal qualidade que deve ter hum Engenheiro he o temor de Deos, principio de toda a ſabedoria, e a obſervancia da Religiaõ Chriſtãa, que profeſſa: todo o ſeu cuidado deve pòr em fazer hum bom uſo do liberal arbitrio, que Deos lhe deo, conformando-o com as Leys Divinas, e humanas; porque aſſim terá tranquilidade, e devoçaõ interior, ſem affectar exteriormente hum ar devoto, e melanco-

lico

lico', de que lhe rezulte ſemblante puzilanime; porque he neceſſario que moſtre aſpecto varonil livre, e dezembaraçado, e ſempre alegre, principalmente nas occaſiões mais arriſcadas, hindo a ellas quanto lhe for poſſivel dezembaraçado da conciencia, para que os remorſos della o naõ perturbem, e poſto que em todo o tempo deve fogir de offender a Deos, com muito maior cuidado ſe deve abſter no tempo de guerra em que anda mais expoſto aos perigos, para que com dezafogo, e acordo de entendimento, naõ ſó faça o que lhe toca, mas com o ſeu exemplo, e de viva vós anime aos mais no conflicto.

Deve tratar com grande reſpeito, e ſumiçaõ aos ſeus officiaes maiores, e a todos em geral deve tambem tratar com grande cortezia, e civilidade, e em quanto for ſubalterno, e aſſiſtir na ſalla, ou tenda do General, ou do ſeu Engenheiro mòr, ſe deve haver com reſpeito, fogindo de altercações de que poſſaõ naſcer deſavenças, e offerecendo-ſe alguma diſputa, procurará dizer o ſeu parecer com moderaçaõ, e brandura, expondo a maior razaõ, que tiver, de ſorte que naõ dè a entender, que quer moſtrar que ſabe mais que os outros, e que decide em tom de Meſtre.

Se alguem lhe pedir explicaçaõ de alguma parte da doutrina Militar, a deve dar de melhor modo que ſouber, ſendo muy liberal em communicar tudo o que ſouber, ſem fazer myſterio de couſa alguma. Deve procurar inſtruir-ſe com a liçaõ dos livros, tendo ſempre horas deſtinadas para o ſeu eſtudo, e procurará frequentar, e

acompanhar ſempre com peſſoas de bons coſtumes, e daquelles de quem entende poderá aprender alguma couſa pertencente à ſua profiçaõ, fugindo ſem eſcandalo da companhia dos mal procedidos, para naõ ſer reputado tal como elles. Deve moſtrar brio, e honra em todas as ſuas acções, medindo-as, e regulando-as pela prudencia, que he o meio mais efficaz para adquerir boa reputaçaõ; porque tendo ſempre a honra diante dos olhos, naõ poderá commetter nenhuma baixeza.

Deve tratar verdade com todos, e zelar a fazenda de Sua Mageſtade, ainda mais do que ſe foſſe ſua propria, e naõ ſoffrer, que nella ſe faça deſcaminho algum, e ſobretudo ſe deve fazer reſpeitar de todos os officiaes mechanicos, e impreiteiros das fortificações naõ lhe dando nem a mais leve confiança, e para o Engenheiro conſervar a ſua reputaçaõ naõ deve ter mais trato com os empreiteiros, que o neceſſario para os obrigar a encher a obrigaçaõ do ſeu contrato.

Naõ me alargo mais ſobre as partes, que devem ter os Engenheiros, para paſſar às ſuas obrigações,

CA-

CAPITULO XII.

Das obrigações, e ſobordinaçaõ dos Engenheiros nas Praças, e nas Campanhas.

COmo os Engenheiros neſte Reyno naõ tem ao prezente regimento de ſuas obrigaçõcs, e ſe paſſaraõ muitos annos, ſem terem Engenheiro mòr, nem Director, a quem foſſem ſobordinados, os que foraõ providos no emprego de Engenheiros obravaõ à ſua fantezia nas Praças em que rezidiaõ, e a maior parte com muy pouca Sciencia, e pouca pratica da guerra, por falta de Academias Militares em que pudeſſem aptender, e de livros na lingoa materna com que ſe pudeſſem inſtruir em tudo o que pertence à ſua profiçaõ; compunhaõ hum corpo dezordenado ſem cabeça, que governaſſe os membros; e aſſim tem commettido varios erros na Arte de fortificar, tanto em algumas obras, que de novo ſe tem feito, como nas reparaçõcs, tudo em grave prejuizo da defença do Reino, e da Real Fazenda de Sua Mageſtade; e por falta de regimento ſe comeſſou a confundir a profiçaõ do Engenheiro com a de Medidor, e ainda com a dos Apontadores, e olheiros das fortificações; porque a todos eſtes ſe tem applicado o nome de Engenheiros, e por ſe terem tambem paſſado muitos annos ſem ſe fazer neſte Reino fortificaçaõ alguma de novo, a maior parte dos chamados Engenheiros naõ tiveraõ outro exercicio mais do que o de medir as obras de algumas reparaçoens das Praças, dos edifficios reaes, como Hoſpitaes, Vedorias,

dorias, Trens de Artelheria, Armazens, Quarteis de ſoldados, corpos de guarda, paioes de polvora, &c. e alguns eſtenderaõ eſte exercicio às obras Civis dos particulares, de ſorte que eraõ, e ſaõ ainda muy poucos os que mereſiem o nome de verdadeiros Engenheiros.

Nas naçõcs bem diſciplinadas da Europa ſaõ os verdadeiros Engenheiros divididos em quatro claſſes, a ſaber, a dos Directores, dos quaes deve haver hum em cada Provincia, que dirige as obras ſubordinado ao Superintendente geral das fortificações, ou quando naõ ha eſte, ao Governador das Armas, e ao Engenheiro mòr do Reino. A ſegunda claſſe he a dos Engenheiros em chefe, ou primeiros Engenheiros das Praças, e cada huma tem o ſeu. A terceira claſſe he a dos Engenheiros, que nas Praças tem o ſegundo lugar, e deſtes ha em cada Praça hum, ou mais, ſegundo a ſua importancia. A quarta claſſe ſe compoem dos ſubalternos, de Cappitães para baixo; e além deſtes, que fórmaõ o corpo dos Engenheiros, ha hum grande numero nas Tropas, e principalmente na Infanteria, nas mais das Naçoens da Europa, que ſervem nos citios das Praças de Engenheiros extraordinarios, e ſe offerecem nas occaſiões para exercitar de Engenheiros.

Em França por algum tempo a maior parte dos Engenheiros depois de ſeparados do corpo de Artelharia, tinhaõ poſtos na Infanteria, como ainda tem, menos o terem companhias, que lhe foraõ prohibidas, tanto a reſpeito de naõ levarem dous ſoldos, como porque as companhias, naquelle Reino ſazem por conta dos Capitães, e ſe queixavaõ

os

os Tenentes, de que ſendo elles os que tinhaõ todo o trabalho na economia das companhias, os Capitaes auzentes, e occupados, como Engenheiros tiravaõ todo o proveito.

Neſte Reino em que as companhias fazem por conta da Real Fazenda, naõ ha eſte inconveniente, e ſeria muito do ſerviço de Sua Mageſtade (como já diſſe na minha Propoſta) que em cada regimento houveſſe huma companhia, em que os oficiaes foſſem Engenheiros de profiçaõ; porque aſſim na paz lograriaõ ſó os ſoldos da Infanteria, ſem fazer deſpeza a Sua Mageſtade, e ſó na Guerra ſervindo como Engenheiros ſe lhes dobraria o ſoldo, como ſe pratica com os Sargentos mores de Infanteria, que na guerra paſſaõ a ſervir de Sargentos mores da Brigada, e neſta fórma ſó ſe comporia o corpo dos Engenheiros com os que houveſſe actualmente occupados, a ſaber com o Engenheiro mór, com os Directores das Provincias, e com os que foſſem occupados nas Praças; e eſta he a fórma em que actualmente ſervem em França, como refere Monſieur Guinard na ſua grande obra pagina 235, & ſeqq.

Neſte Reyno naõ ha eſte poſto, e os Governadores das Armas ſaõ os Superintendentes cada hú na ſua Provincia.

„Os Engenheiros pois (diz elle) fórmaõ hum „corpo igualmente util, e concideravel: o nu„mero he de 300 pouco mais, ou menos, que „ſervem debaixo das ordens do * Superintenden„te geral das fortificações, e do Engenheiro mór „&c, e ſaõ deſtribuidos em quatro claſſes: a pri„meira he a dos Directores, dos quaes ha hum „em cada Provincia com tres mil cruzados por „anno, e cento e vinte mil reis para hum Deſe„nhador: a ſegunda claſſe he dos Engenheiros em „che-

„ chefe, dos quaes ha hum em cada Praça, que „ tem de ſoldo por mez ſetenta e dous mil reis; „ e tem algumas vezes mais, outras vezes menos: „ a terceira claſſe he compoſta dos ſegundos Enge- „ nheiros das Praças, e a quarta dos ſubalternos.

„ Os Engenheiros deſtas duas ultimas claſſes „ tem os ſoldos proporcionados ao ſeu merecimen- „ to, e antiguidade, e o menor ſoldo entre el- „ les he de dez mil reis por mez.

„ Alem dos ſoldos, quaſi todos tem penções, „ e as maiores chegaõ a tres mil cruzados.

„ Cada hum na Praça em que reſide deve dar „ conta ao Superintendente de tudo o que ſe paſ- „ ſa, e executar as ſuas ordens, e devem tam- „ bem dar conta ao Engenheiro mòr, que derige „ a todos, debaixo da authoridade do Superinten- „ dente geral, ſobre tudo o que diz reſpeito às forti- „ ficações do ſeu deſtrito, ou ſejaõ obras novas, „ ou accreſcentamentos, reparações, e enterte- „ nimento, aſſim das Fortalezas, como de todos „ os mais edificios feitos por conta da Real Fazen- „ da: ſaõ obrigados a ter cuidado, que nada do que „ pertence às fortificações receba damno, ou pre- „ juizo.

„ Quando os Engenheiros ſaõ mandados para „ algum citio, ſempre entre elles vay ordinaria- „ mente hum official General; e ſe eſte he Meſtre „ de Campo General, tem de ſoldo extraordinario „ ſinco mil cruzados, e vinte mil reis por mez pa- „ ra hum Deſenhador, e tem dous Ajudantes de „ campo pagos como os dos outros Meſtres de cam- „ po Generaes, e tem as meſmas reções de paõ, e „ nomeaõ para lhe aſſiſtir hum Engenheiro, que

„ ordi-

„ordinariamente he Brigadeyro de Infantaria pa„ra ſe encarregar por miudo de tudo o que he „neceſſario para hum citio : elle Engenheiro tem „cem mil reis por mez, e vinte reçôes.

Pelo que elte Author refere ſe póde ver a eſtimaçaõ, e os avantejados ſoldos, que logra͂o os Engenheiros em França, e na͂o he Author ſoſpeito; porque, ainda que toda a ſua vida ſervio na guerra, nunca foy Engenheiro de profiçaõ.

A mente de Sua Mageſtade no principio da guerra paſſada foy regular as ſuas Tropas pelas dos ſeus alliados, e aſſim foy ſervido declaralo no ſeu regimento, e como nelle ſe na͂o talou nos Engenheiros, na͂o conſta das ſuas obrigações; mas devem ſervir, e ſer regulados na forma em que o ſa͂o nos Reinos mais bem deciplinados da Europa (como o he ſem duvida o de França) e já temos moſtrado, que naquelles Reinos logra͂o os Engenheiros as maiores eſtimações, e ſobem aos maiores poſtos da guerra, ſem mais ſobordinaçaõ que a referida.

As ſuas obrigações na guerra ſa͂o de acompanhar os Exercitos, marcar os Acampamentos, quando ſervem de Quarteis Meſtres Generaes, entrincheirar os meſmos exercitos, quando he neceſſario: devem ter feita a Carta exacta do pais para ſegurança do Exercito nas ſuas marchas, e no attaque das Praças deve obrar tudo o que temos dito no Livro VII. delte Tomo; como tambem achando-ſe na defença de alguma Praça, deve obrar do modo, que fica explicado neſte Livro.

O ſerviço dos Engenheiros na Praça em que reſi-

reſidem he ter muito cuidado em que as obras da fortificaçaõ, e tudo o que a ellas pertence ſe conſerve em bom eſtado; e havendo alguma ruina deve dar logo conta ao Engenheiro mòr do Reino, para ſe lhe dar a providencia neceſſaria.

Havendo obras na Praça deve aſſiſtir a ellas, veſitando-as com frequencia, ſem embargo de que haja Apontador, e olheiros; e deve ter grande cuidado de que eſtes façaõ inteiramente a ſua obrigaçaõ, e para a bondade, e ſegurança das obras obſervaràõ o que temos dito neſte ſegundo Tomo, Livro VI. Capitulo IV.

Naõ deve conſentir, que ſe lavrem os terraplenos, nem as explanadas das fortificações, antes deve procurar que os terraplenos eſcoem as agoas das chuvas, e ſe naõ penetrem dellas; porque o maior pezo da agoa ſerve de arruinar as muralhas, e as explanadas lavradas ſempre lhe vay deſcahindo a terra, e enfraquecendo os parapeitos da eſtrada cuberta os foços importa menos que ſe lavrem, ou façaõ ortas nelles; porque naõ recebem diſſo prejuizo algum: naõ devem conſentir que os particulares façaõ caſas dentro da Praça em parte, que embaraſſem a communicaçaõ das muralhas, e fóra da Praça naõ deve conſentir ſe faça obra alguma de pedra, e cal em diſtancia do alcance do moſquete, e ainda da Artelharia; e dando para iſſo licença os Governadores das Armas lhes reprezentaràõ os inconvenientes, que ſe ſeguem à boa defença, e quando, ſem embargo da duvida, manda o General que ſe execute, daráõ conta ao Director da Provincia, para eſte a dar ao Engenheiro mòr,

para

para o fazer prezente a Sua Mageſtade.

Todo o Engenheiro em chefe deve tirar com toda a exacçaõ a planta da ſua Praça, e nella configurado o terreno arroda, em diſtancia do alcance de Artelharia; e ſe naõ izentará de a fazer, ainda que a baja feita por outros Engenheiros, aſſim porque póde já ter alguma mudança nas obras, e terreno, como para melhor ſe inteirar da ſua força, e da reſiſtencia matherial, e ſórmal das ſuas obras.

Deve bem inſtruir os Engenheiros ſubalternos, que tiver na ſua Praça, e repartir-lhe as horas, que devem aſſiſtir às obras, que ſe fizerem, de ſorte que ſempre ſeja prezente hum Engenheiro, para que os empreiteiros naõ faltem à ſua obrigaçaõ, errem as medidas, ou falcifiquem as obras, e que o Apontador aſſiſta ao traço da cal, para que fazendo eſta por conta do empreiteiro lhe naõ furte a quantidade devida dos materiaes.

Em todas as potencias da Europa recebem os Engenheiros as ordens do General, ou Governador das Armas, e do ſuperintendente geral das fortificaçõeſ, aonde há eſte poſto, que he ſempre provido em hum cavalheiro da primeira eſtera. Neſte Reino ſaõ ſuperintendentes das fortificações os Governadores das Armas, cada hum na ſua Provincia, a cujas ordens eſtaõ os Engenheiros dellas. Quando ſe offerece fazer alguma obra de novo, manda o Governador das Armas hum Engenheiro, ou dous, ou mais ſe lhe parecer, conforme a conſequencia da obra, que vaõ ver o citio, façaõ planta, e orſamento do que poderá

derá cuſtar; e ſendo obra de novo, com a planta dà o Governador das Armas conta a Sua Mageſtade pelo Tribunal a que toca, e ſe o dito Senhor rezolve que ſe faça, ordena o meſmo Governador das Armas ao Vedor geral que mande pôr em lanços a dita obra, e ſe arremate, a cuja arrematação deve aſſiſtir o Engenheiro principal da Provincia com o Vedor geral, e ſendo a obra na Corte, e Provincia da Eſtremadura, àlem dos mais Engenheiros que houver, deve aſſiſtir o Engenheiro mòr do Reyno.

Quando das Provincias vem à Corte alguns projectos, e plantas para obras, que ſe hajaõ de fazer nellas, antes de Sua Mageſtade tomar rezoluçaõ, manda o Tribunal a que ſaõ remettidas ouvir ao Engenheiro mòr do Reino, ou na ſua falta ao Engenheiro Director, para dar a razaõ, porque aprova, ou dezaprova o projecto; e ſem Sua Mageſtade determinar a obra, que de novo ſe intente fazer, naõ pódem os Governadores das Armas, nem os Capitães Generaes dos Eſtados do Ultramar mandar fazer obra alguma, e ſó poderàõ mandar reparar as ruinas, que cauſar o tempo, com voto, e parecer dos Engenheiros, os quaes em geral ſó ſaõ ſobordinados, e ſogeitos aos Governadores das Armas, e Meſtres de Campo Generaes, das Provincias do Reino, e aos Capitães Generaes dos Eſtados do Braſil; e ainda que os Engenheiros ſaõ ſobordinados aos Governadores das Praças em que reſidem, nem por iſſo devem obrar nas fortificações à fanteſia, e capricho dos taes Governadores, mas ſim ajuſtados com as plantas, e inſtrucções, que tiver

do ſeu Director, ou immidiatamente do ſeu Engenheiro mór.

Os Engenheiros, e os Vedores geraes tem igualmente mando, e authoridade ſobre os empreiteiros, e Meſtres de todos os officios occupados nas fortificações: os primeiros, pelo que toca à fórma do trabalho, bondade dos materiaes, brevidade, e eſcolha das partes em que ſe hade continuar o trabalho os ſegundos por tudo o que pertence à melhor arrecadaçaõ da Real Fazenda.

Neſte Reino eſtá em eſtillo arrematarem-ſe as obras aos empreiteiros por lanços, ao que o faz por menos, e ſuccede muitas vezes naõ chegar o preço porque fazem, por exemplo, huma braça de alvenaria, ao cuſto dos materiaes, que leva; e ſe deve prezumir, que os que daõ ſemelhantes lanços vaõ fiados em que haõ de furtar na quantidade, e qualidade dos materiaes, que haõ de falcificar as obras, ou corromper os Apontadores, Medidores, Olheiros, &c.

Eu ſempre concelharia a Sua Mageſtade de mandar fazer as obras de jornal, tendo nella hum Inſpector, homem de conhecida honra, e verdade, e Apontadores, e olheiros de toda a ſatisfaçaõ, que alternadamente aſſiſtiſſem às obras, ou ſendo empreitada foſſe ſó de mãos, pondoſe-lhes promptos os materiaes por conta da Real Fazenda; porém ſempre deve haver o meſmo cuidado, aſſim nos Engenheiros que aſſiſtirem, como nos Apontadores, e Olheiros.

Os Apontadores das obras da fortificaçaõ devem ſer peſſoas intelligentes para ſe naõ deixarem

rem enganar dos Empreiteiros: devem ter hum livro em que diariamente vaõ eſcrevendo as medidas do comprimento, altura, e largura das paredes, e mais couſas que ficaõ occultas, como alicerces ſubterraneos, &c. e para eſte exercicio devem ſer eſcolhidos, e nomeados peſſoas de muita verdade, e de conhecido procedimento; porque naõ ſendo taes, e entendendo-ſe com os empreiteiros, e medidores poderá receber a fazenda de Sua Mageſtade grande prejuizo.

Iſto baſta por hora das obrigações dos Engenheiros; quando Sua Mageſtade for ſervido rezolver a minha Propoſta, e que os Engenheiros tenhaõ Regimento de ſuas obrigações, apontarey para elle o que me parecer mais conveniente ao ſeu Real ſerviço, como já me offereci na meſma Propoſta.

APPEN-

APPENDICE

DAS

ARMAS DE GUERRA,

E SEUS UZOS.

AS Armas de guerra tem ſido varias em diferentes tempos, humas offencivas, e outras defencivas: as primeiras, de que os homens ſe ſerviraõ para ſe livrarem das feras, ou para offenderem as meſmas feras, ou aos outros homens foraõ pàos, e pedras, e para as atirarem com maior violencia invenràraõ as fundas, e depois as frechas, de que ainda uſaõ muitas naſçõẽs da America: a eſtas ſe ſeguiraõ as Armas de ferro, aſſim para offenderem, como para ſe defenderem os homens huns de outros, como eſpadas, adagas, ſaibros, alabardas, dardos, partezanas, lanças, piques, &c. e para ſe defenderem, uſáraõ de peitos eſpaldares, ſaias de malha, caſcos, murriões, couras, jubões de tafetàs

tái, rodellas, &c. e depois da invençaõ da polvora a maior parte deſtas armas ficàraõ, ou com pouco, ou com nenhum uſo : foy eſta invençaõ o mais terrivel, e prompto meio que os homens podiaõ achar para deſtruir o genoro-humano, aindaque muitos entendem, que antes do uſo da polvora hera maior a mortandade dos homens nas batalhas, e citios das Praças; porque como para vencerem hera precizo chegarem-ſe de perto huns aos outros hera grande o deſtroço em lugar que com as armas de fogo ſe atira de longe, e ſem ponteria certa ; e aſſim a maior parte das ballas naõ fazem effeito algum. Na tomada de Albuquerque na noſſa ultima guerra querendo o noſſo General Conde das Galveas ganhar o arrabalde, (cujas trincheiras defendia toda a Guarniçaõ daquella Praça, com huma larga frente) mandou marchar tres Regimentos para eſta funçaõ, os quaes receberaõ huma poderoza deſcarga dos inimigos, e aos que eſtavaõ de fóra pareceo, que ametade dos Soldados daquelles Regimentos ficavaõ ally mortos, ou feridos, e depois ſe ſoube, que os mortos foraõ ſó quatorze, e muy poucos os feridos.

Os Authores naõ concordaõ no tempo em que ſe inventou a polvora; porèm a maior parte delles atribuem eſte invento a hum Frade Alemaõ pelos annos de 1300 : outros dizem, que os Chinas ſe ſerviraõ della muitos annos antes.

O certo he que os noſſos Portuguezes, ao tempo que deſcobriraõ as Indias Orientaes, achâraõ que hera naquellas Naſçõcs o uſo bem antigo, e quantidade de Artelharia, e lhe naõ fez novidade,

vidade, (como na America) a que levamos nas noſsas Naos, e entre a Artelharia, que os noſſos trouxeraõ daquellas partes, vieraõ duas peſſas de deſmarcada grandeza, de que ſe conserva huma na Ilha Terceira, e outra na Torre de S. Juliaõ da barra deſtas Cidades de mais de 90 libras de balla.

A primeyra materia de que ſe compõe a polvora he o ſalitre, a ſegunda o inxofre, e a terceira o carvaõ, ordinariamente de vides, e ſegundo a quantidade de cada hum deſtes materiaes, e ſua miſtura he a polvora mais, ou menos activa, e aſſim diſtinguem os Artifices, ou Polvariſtas tres generos de polvora, a ſaber, fina, entrefina, e groſſeira, ou bombardeira: para a polvora fina, a cada ſeis arrates de ſalitre deitaõ hum arratel de inxofre, e outro de carvaõ: para a entre-fina, a cada cinco arrates de ſalitre deitaõ hum de carvaõ, outro de inxofre; e para a bombardeira a cada quatro arrates de ſalitre, hum de inxofre, e outro de carvaõ; e eſta he a miſtura mais ordinaria, que os Artifices explicaõ pelos termos de *ſeis às*, *e às*: *cinco às*, *e às*: *quatro às*, *e às*, que ſaõ os tres generos de polvora.

O ſalitre ſe refina para o ſeparar da terra, e das partes ſalinas que tras conſigo, e o inxofre, e o carvaõ ſe polverizaõ antes de ſe incorporarem.

Hoje ſe faz a polvora neſte Reyno a melhor de toda a Europa pela Real providencia de Sua Mageſtade, que foy ſervido mandar erigir huma nova Fabrica em Alcantara no lugar da antiga, extramuros, cujo acerto, e perfeiçaõ ſe deve à

boa inteligencia, e actividade, de Antonio Cremer, a quem Sua Magestade deu o Contrato, e direcçaõ deſta grande obra.

A boa polvora ſe conhece deitando huma pouca ſobre huma taboa limpa, e dando-lhe fogo ſe ella ſe queima toda, e naõ deixa final algum he certo eſtar na ſua perfeiçaõ, e pelo contrario ſe deixa algum final de terra, moſtra naõ eſtarem bem reſinados os materiaes, como tambem ſe o lugar em que ſe queimou fica negro he final de ter demaſiado carvaõ. Tambem ſe conhece eſtar a polvora em ſua ultima perfeiçaõ, quando ao queimar ſobe com violencia, e dá hum fumo azul claro, que ſobe unido fazendo huma roda no ar.

Depois da invençáo da polvora ſe foraõ praticando as armas de fogo, e começſou a ter uſo a Moſquetaria, e a Artelharia, que ſaõ os mais principaes inſtrumentos com que hoje ſe daõ as batalhas, e ſe attacaõ, e defendem as Praças, e dellas trataremos compendiozamente neſte Appendice, para dar huma ſufficiente introducçaõ aos curiozos, com que ſe poſſaõ applicar ao eſtudo dos Authores, que tratáraõ eſta materia exproſeſſo.

CAPITULO I.

Dos Moſquetes, eſpingardas, clavinas, e piſtolas.

OS moſquetes antigos já ſe naõ uſaõ nos exercitos; porque pelo ſeu grande pezo fatigavaõ muito os ſoldados, e para atirar hera neceſſario applicar-lhe huma forquilha, e ſe lhe pegava fogo com murraõ: os melhores heraõ os biſcainhos, e os barcarenos, de que ainda hoje há nos Armazens huma boa quantidade, e heraõ do calibre de 16 ballas por libra: eſtes ſe eſtaõ perdendo nos Armazens, e comendo de ferrugem, e me parece ſeria muito do ſerviço de Sua Mageſtade que ſe mandaſſem armar com ſechos de pedernelra; porque he huma defença excellente uſando delles ſobre as partes flanqueantes das Praças; porque atirando ſobre os parapeitos, o ſeu pezo naõ incomoda os ſoldados, como já diſſe, e he o melhor uſo, que podem ter.

Os moſquetes ordinarios, de que ſe uſa nos exercitos, e na defença das Praças, tem entre nòs o nome de *Armas* para diſtinçaõ das eſpingardas, que ſaõ humas Armas mais ligeiras, de que uſaõ os Caſſadores.

As Armas ordinarias ſaõ do calibre de 20 ballas por libra de 22, e de 24 o ſeu uſo he na Infanteria para todas as opperações da guerra, aſſim nas batalhas como nos citios das Praças; e depois que naõ ha uſo dos piques, ſe lhe accreſcentáraõ as baionetas. Hoje ſe fazem neſte Reino

muito melhores, e mais perfeitas, que as que ſe mandavaõ vir de Fóra, que a maior parte provavaõ mal, e ſe achaõ já providos os Armazens de huma boa quantidade feitas na nova Fabrica, que eregio o bom gosto, actividade, intelligencia, e zello do Tenente General da Artilheria do Reyno Fernando de Chegaray, o qual tem diſpoſto a Fabrica, e Armazens com taõ boa ordem, e arrimaçaõ, que juſtamente deve ſervir de modello aos mais Armazens do Reyno, naõ tendo que envejar aos mais da Europa.

As clavinas ſaõ humas armas mais curtas, que ſervem para a Cavalleria, aonde tem o ſeu uſo, como tambem as piſtolas, e deſtas ſó ſe ſervem os Officiaes da Infanteria nos attaques, e approches, e outras funçõeſ ſemelhantes.

CAPITULO II.

Da Artelharia, e ſeus reparos, ou carretas.

DEbaixo do nome de Artelharia ſe entendem as peſſas de diferentes calibres, e ainda mais geralmente todas as Armas de fogo; mas particularmente ſe entende a Sciencia, ou a Arte, que com varias regras, e preceitos enſina o modo de as fabricar, e uſar bem dellas: tambem ſignifica hum corpo de Officiaes, e ſoldados, que chamaõ Artelheiros Scientes no manejo da peças, que ſervem nos Exercitos, e nas Armas.

A Artelharia neſtes ultimo ſentido compõe hum corpo de Officiaes, e ſoldados em todos os Reynos do Norte de grande reputaçaõ, e predicamen-

camento, e principalmente no de França, como diz Monſieur Guinard pag. 163. nos termos ſeguintes.

„ A Artelharia (diz elle) compòs em todo „ o tempo hum corpo muy conſideravel em Fran„ ça, ainda antes da invençaõ da polvora; e ſe „ nota, que naquelle tempo o ſeu Comandante „ hera tambem Comandante de toda a Infante„ ria: eſta authoridade junta ao mando, que tam„ bem tinha ſobre todas as obras Militares com„ punha ſem contradiçaõ hum poſto muito mais „ concideravel, que nenhum dos que ſubſiſtem „ ao prezente.

A Comandancia da Artelharia mudou de fórma em França no Reynado de Henrique IV. que a fez emprego da Coroa com o titulo de Gram-Meſtre de Artelharia, e ſe deu eſte emprego a Maximiliano de Bethune Duque de Sully. Quem quizer ver a reputaçaõ, e predicamento, que em França tem os Officiaes de Artelharia, e o gráo de perfeiçaõ, a que tem ſobido a Arte de bem manejar as peças, e morteiros, e a applicaçaõ da principal nobreza as Academias Militares, veja eſte Author na referida página, e ſeguintes as Academias Militares ſe eſtabeleceraõ em França em todas aquellas Praças, em que ha batalhões de Artelharia, como em Metz, em Strasbourg, em Grenoble, em Perpignan, &c. e em todas aquellas Praças ha Academias para a Theorica, e para a pratica da Artelharia, a que aſſiſte tres dias da ſemana a terça parte dos Officiaes, e ſoldados Artelheiros de cada batalhaõ.

Seria

Seria muito para dizejar, e muito do ſerviço de Sua Mageſtade, que neſte Reyno ſe eſtabeleceſſem Academias, em que os Officiaes, e ſoldados Artelheiros ſe pudeſſem inſtruir, pois naõ ſó as naõ há, mas nem ainda livro algum deſta materia impreſſo na lingua Portugueza, por aonde poſſaõ aprender, e deveria o dito Senhor por bem de ſeu Real ſerviço ordenar ao Thenente Coronel da Artelharia Franciſco Vás Vieyra (hum dos mais intelligentes Officiaes da Artelharia de toda a Europa) a que deſſe à Eſtampa o excellente livro, que tem compoſto deſta Arte com muito melhor ordem, methodo, e clareza do que as memorias de Surirey de Saint Remy, que paſſaõ pela melhor obra deſte genero, que até o prezente tem ſahido à luz.

As peças de Artelharia ſaõ de diferentes calibres, como logo diremos, depois de difinir em géral que couſa ſeja peça de Artelharia, e as partes de que ſe compõe.

Peça de Artelharia he hum inſtrumento, ou maquina de bronze, ou de ferro, com a qual por meio da polvora ſe atiraõ ballas para offender aos inimigos nos Exercitos, arruinando-lhe as ſuas trincheiras, e para lhe arruinar nas Praças as defenças, ou parapeitos, com que ſe cobrem, e para lhe derribar as muralhas, e abrir brechas. As partes de que ſe compõe huma peça de Artelharia ſaõ as ſeguintes, começando pela parte donde o Artelheiro ſe poem para lhe dar fogo.

Caſcavel he aquella parte da peça, ordinariamente do feitio de hum pomo, em que a peça tem

tem o ſeu principio, e alguns em lugar de bolla, ou pomo lhe poem hum golfinho, ou huma cabeça de ſerpente: a ſua fórma moſtra a letra A. Deſde o pomo até o fogaõ ſe chama culatra da peça aquella porçaõ de metal, que entremedia, onde ſe acha a moldura da eſpalda, que olha para o caſcavel, notada com a letra B. Eſt. 21. Fig. 2.

Todo o comprimento da peça ſe divide em tres partes chamadas *reforços*: a primeira he o reforço da culatra, que ſe nota ao lado com as letras C C: a ſegunda he o reforço dos munhões notado com as letras CD: a terceira he o reforço da bolada notado com as letras D E.

Moldura da culatra he aquella que cinge a meſma culatra notada com a letra F.

Ouvido, ou fogaõ da peça he aquelle furo por onde a peça ſe eſcorva para ſe lhe dar fogo, como moſtra a letra G: alguns enfeitaõ eſte furo com huma concha.

A pequena moldura que ſe acha por diante do fogaõ ſe chama colarinho da culatra, e eſta moldura ſe nota com a letra H.

A moldura do primeiro reforço da culatra, aonde eſte primeiro reforço acaba ſe nota com a letra I.

Munhões ſe chamaõ aquellas duas porçõeſ de metal cilindricas, que ſahem aos lados do corpo da peça em forma de eixo, que ſervem para a peça ſe ſuſtentar ſobre o ſeu reparo ſervem tambem para por elles ſe ſuſtentar a meſma peça, fazendo huma eſpecie de equelibrio para ſe levantar, e abaixar quando for neceſſario, e para ſuſtentar o repucho, que faz a meſma peça quan-

Eſt. 21. Fig. 2. (quando atira) pelo impulſo da polvora : a ſua fóma moſtraõ as letras L, L.

As duas azas, que ſe põe ſobre o reforço dos dos munhões ſervem para por ellas ſe ſuſpender a peſſa quando ſe hade cavalgar na ſua carreta, ou reparo : eſtas azas ſe reprezentaõ por cobras, e mais ordinarimente por golfinhos, como moſtra a letra M.

A moldura do ſegundo reforço dos munhões ſe nota com a letra N, e o colarinho da bolada ſe nota com a letra O.

A bolada ſe entende deſte colarinho atè o colarinho da garganta, notado com a letra P.

Garganta da peça he aquella parte em que ella he mais delgada entre o colarinho, e o bocal da peça, como mõſtra a letra Q.

Bocal da peça he aquella porçaõ de metal mais levantado que circunda a bocca da peça, como guarniçaõ, em que ſe acha a moldura do bocal, notada com a letra R.

Alma, ou cana da peça, que tambem ſe chama ouco, he aquelle vaõ, ou vaſio cilindrico, que há deſde o fogaõ G, atè a bocca da peça S, e vay notado com linha de pontinhos, e a Figura 3. da meſma Eſtampa moſtra eſta meſma peça de 24 libras de balla com todos os ſeus ornatos; e ſe deve notar, que os frizos, e colaretes ſervem para encobrir as deſigualdades dos reforços, e juntamente de ornato.

Naõ ſó hum bom Artelheiro, mas tambem os Engenheiros devem ſaber, e reconhecer qualquer peça de Artelharia, aſſim exterior, como enteriormente ; mas muito mais particularmente deve

deve hum Official de Artelharia, ou Artelheiro conhecer a materia de que as peças saõ compostas, sua carga, regulada pelos calibres, e grossura dos metaes, e o modo de se bem servir deve saber cortar huma cochara, e hum cartucho, tirar o vento à balla, e destinguir as peças pelos seus differentes generos. Podemos dizer que huma peça de Artelharia he hum corpo, que tem alma, veias, e sangue: o corpo he o metal, bronze, ou ferro: a alma he o seu vaõ cilindtico, que assim se chama: as veias saõ a liga dos metaes; e o sangue he a polvora; porque tambem quando se esquenta a peça com a frequencia dos tiros se sangra, isto he, se lhe deminue a polvora, que a violenta.

As peças saõ de tres genoros, a saber, colobrinas, canhões, e canhões-pedreiros; e cada hum destes genoros se divide em quatro, que se distinguem huns dos outros pelos seus comprimentos, e as especies de cada hum destes genoros se destinguem pelos seus calibres, isto he, pelas libras de balla que atiraõ; e se achaõ os seus comprimentos desde 12 atè 32, e 33 diametros, os quaes diametros saõ tirados da bocca da peça.

O primeiro genoro de colobrina, se divide em colobrinas, meias colobrinas, colobrinas bastardas, falconetes, e sacres: para conhecer este genero se medirá o diametro da bocca da peça, e se verá quantos comprehende o seu comprimento, e achando que a peça tem 32 diametros de comprido, póde estar certo que he do genoro de colobrina, e se se achar, que tem 26 tambem será colobrina

na, mas baſtarda, e ſabendo-ſe que he colobrina ſerá facil ſaber de que eſpecie he; porque as que atiraõ de huma até 4 libras de balla ſe chamara falconete, ou o outavo de huma colobrina, e atirando de 4 até 6 libras de balla ſe chamará ſacre, ou quarto de colobrina: de 6 até 12 libras de balla ſe chamará meia colobrina, e atirando de 12 até 25 ſe chamará colobrina inteira, ou legitima.

O ſegundo genoro de peças de Artelheria he o canhaõ, de que ha tres, ou quatro eſpecies, a ſaber canhaõ inteiro, meio canhaõ, terço de canhaõ, e quarto de canhaõ.

Para conhecer eſtas eſpecies he neceſſario obſervar, que o canhaõ atira deſde 25 até 100 libras de balla, mas commummente até 48, tendo de comprido dezoito diametros da ſua bocca: o meio canhaõ atira ballas de 16 até 25 libras, tendo de comprido de 18 até 20 diametros.

O quarto de canhaõ atira ballas de 7 atè 10 libras, tendo de comprido 24 até 26 diametros, como meias colobrinas baſtardas, que atirando 7 libras de balla, tem de comprido 26 dlametros: e aſſim ſaõ os quartos de canhaõ acolobrinados; mas com a differença, que a meia colobrina baſtarda atira de 7 até 25 libras de balla, e o quarto de canhaõ ſó de 7 até 10 libras de balla.

O terço de canhaõ atira de 10 atè 13 libras de balla, tendo de comprido de 17 atè 18 diametros da ſua bocca.

O terceiro genoro de peças ſaõ os pedreiros, aſſim chamados, porque com elles ſe atiraõ pedras, cadeias de ferro, canos de piſtollas, e outras mitralhas: tem ordinariamente de comprido de 12

até

atè 14 diametros da ſua bocca, e para conhecer as eſpecies deſte genoro ſe deve advirtir que o canhaõ-pedreiro inteiro atira de 19 libras de balla até 40 : o meio canhaõ-pedreiro atira de 10 até 18, e o quarto de canhaõ-pedreiro atira de 5 atè 10 libras de balla.

Hoje tem eſte genero pouco uſo principalmente os pedreiros antigos, que ſe diz atiravaõ de 80 atè 100 libras de balla: dos outros ſe ſervem ainda os navegantes; porque atirando grandes ballas naõ deixaõ de ſe manejar bem nos Navios pelo ſeu pouco comprimento, e havendo-os nas Praças pódem ter bom uſo nos flancos baixos dos baluartes.

O modo de reconhecer eſtas peças pelos ſeus calibres fica explicado no Tomo primeiro pag. 408. & ſequentibus.

Deſte terceiro genoro de canhões-pedreiros ſe achaõ alguns neſte Reyno encamarados, de relexe, e encampanados, e ſeria bom ſe reduſiſſem a peças commuas, que fazem muito melhor ſerviço.

O nome de *pedreiros* ſe dá a hũmas pequenas peças curtas ſem culatra, em cujo lugar fica huma aberta a que ſe applica huma recamera carregada, e he o ſeu uſo frequente, principalmente nas embarcações pequenas, e nas Praças de guerra o pódem ter com grande vantagem dos defençores, como diſſemos no Livro VIII. da Fortificaçaõ defenciva: a forma deſta pequena maquina moſtra a Figura 4. da Eſtampa 21.

A groſſura que as peças do primeiro genoro devem ter, ſendo commuas, ſe deve ver nos ſeus reforços, a ſaber, no primeiro reforço do lizo do fogaõ

fogaõ tres diametros : no lizo dos munhões dous, e tres quartos; e no lizo da bolada dous diametros e meio na garganta entre o colarinho, e o bocal deve ter dous diametros. Qualquer couſa que tenha de mais ſe chamará peça reforçada, e tendo qualquer couſa de menos ſe chamará fingela, ou falta de metal.

As colobrinas ſe carregaõ pelos tres quartos do pezo das ballas; as meias colobrinas pelos quatro quintos, e os falconetes, e ſacres ſe carregaõ com tanta polvora quanto he o pezo das ſuas ballas.

As peças, que do primeiro genoro ſaõ extraordinarias, por paſſarem de 24 libras de baila ſe chamaõ dobres, ou extraordinarias, e ſe carregaõ pelos dous terços do pezo das ſuas bailas.

As cocharas com que ſe carregaõ os falconetes, e os ſacres (a ſaber, com tanta polvora quanto he o pezo da balla) devem ter de comprido quatro diametros e hum quarto; e de largo nove quintos, e a manguilha da cuchara, que he a parte que crava ſobre o ſoquete terá de largo tres diametros, e hum de comprido, e cravada de ſorte, que naõ ſobreponha, nem fique apertada.

As meias colubrinas ſe carregaõ pelos quatro quintos, e a manguilha deve ter de largo tres diametros, e de comprido tres quartos : a pá que hade receber a polvora terá de comprido tres diametros, e dous terços.

As cocharas para carregar as colobrinas, que carregaõ pelos tres quartos teráõ de comprimento a pá tres diametros, e quatro quintos : a manguilha

guilha terá as proporçõeſ das meyas colobrinas.

Nas colobrinas dobres, ou extraordinarias, que carregaõ pelos dous terços, terá a pà de comprido tres diametros e meio, e terá a manguilha a meſma proporçaõ das meias colobrinas.

Os cartuxos para os falconetes, e ſacres, que carregaõ com tanta polvora, como o pezo da balla, teráõ de comprido ſeis diametros, e hum quarto, e de largo tres diametros, e iſto geralmente para todos.

Os cartuxos para carregar as colobrinas, que chamaõ dobres, ou extraordinarias, que atiráõ pelos dous terços do pezo das ſuas ballas, teráõ de comprido quatro diametros, e hum quarto.

Note-ſe, que os diametros, de que ſe falla para o corte das cocharas, e dos cartuxos, ſaõ os das ballas, e naõ os das peças.

As peças do ſegundo genero devem ter as groſſuras, ou repartições dos ſeus metaes, a ſaber, os canhões, e meios canhões communs devem ter no primeiro reforço do liſo do fogaõ dous diametros, e ſete outavos, e no terceiro reforço da bolada dous diametros, e tres outavos: na garganta, entre o colarinho, e o bocal, devem ter hum diametro, e ſete outavos: os terços de canhaõ devem ter no primeiro reforço do liſo do fogaõ dous diametros, e nove decimos: no terceiro reforço da bolada dous diametros e meio, e na garganta entre o colarinho, e o bocal hum diametro, e nove decimos.

Tendo eſte genero de peças alguma couſa de

mais deſtas medidas ſe chamaráõ reforçadas, e tendo alguma coula de menos, ſe chamaráõ ſingelas, ou faltas de metal.

Os canhões ſe carregaõ com ametade do pezo da ſua balla; por exemplo, os de 48 libras de balla, com 24 libras de polvora os meios canhões, com os tres quintos do pezo da ſua balla: os terços de canhaõ ſe carregaõ com os dous terços, como as colobrinas dobres, ou extraordinarias os quartos de canhaõ ſe carregaõ pelos tres quartos do pezo das ſuas ballas.

As cocharas para carregar os canhões com ametade do pezo das ballas, devem ter de comprido dous diametros, e tres outavos; e os cartuxos tres diametros, e hum quarto; e o diametro das cocharas, e cartuxos he ſempre o diametro da balla, e naõ o da peça; aſſim as cocharas para carregar os generos das peças, levaráõ por duas vezes a polvora, que pertence a cada huma.

As cocharas para carregar os meios canhões pelos tres quintos do pezo da ſua balla, teráõ de comprido dous diametros, e quatro quintos; e os cartuxos para os carregar, teráõ de comprido tres diametros, e quatro quintos.

As cocharas para carregar os terços de canhaõ, devem ter as meſmas proporções, que as colobrinas dobres, ou extraordinarias, as quaes carregaõ tambem pelos dous terços; e aſſim terão as cocharas tres diametros e meio, e os cartuxos teráõ de comprido quatro diametros, e hum quarto.

As cocharas para carregar os quartos de canhaõ

nhaõ, teráõ as meſmas proporçõeſ, que as das colobrinas legitimas, a ſaber, tres diametros, e quatro novavos: e os cartuxos teràõ de comprido quatro diametros, e dous terços.

He neceſſario ſaber, que os diametros, aſſim das peças, como das ballas, ſe ſupõe divididos nas partes, que lhe dá o denominador do quebrado, por exemplo, ſe o denominador tem partes decimas, ſe ſupõe o diametro dividido em dèz partes, ſe o denominador tem partes outavas, ſe ſuppõe dividido em outo partes, ſe tem partes ſextas, em ſeis &c. Algumas vezes ſuccede ſer neccеſſario tomar a metade, o terço, ou o quarto de hum quebrado, para o que ſe multiplica o denominador por dous, para tomar a metade, por tres, para tomar o terço, e por quatro, para tomar o quarto &c. por exemplo, querendo tomar a metade de hum novavo, multiplicaremos o denominador 9 por 2, e o producto ſerá denominador do novo quebrado, que com o meſmo numerador faz hum dezouto avos, que he metade de hum novavo, e aſſim dos mais.

Naõ tratamos aqui do terceiro genero de Artelharia, no que reſpeita à ſua carga, cocharas, e cartuxos, pelo pouco uſo que ha deſtas peças, como tambem naõ falaremos de varias peças, que ſe tem inventado, fazendo algumas de hum comprimento prodigiozo, debayxo do nome de colobrinas, pertendendo, que teriam maior alcance; outros as fizeraõ gemeas, e triplas para lançarem muitas ballas ao meſmo tempo; outros as fizeraõ mais curtas, que as ordinarias, para pou-

parem os metaes, e para facilitar o ſeu tranſporte, ſuppondo, que por meio das ſuas invenções eſtas peças produſiriaõ o meſmo effeito, que as commuas; mas todos os ſeus esforços naõ desbancaraõ o uſo das peças ſimples, e commuas, cujos effeitos ſaõ ſem comparaçaõ mais ſeguros, que os deſſas maquinas inventadas, que ſervíraõ mais para moſtrar o genio mequanico de ſeus inventores, do que para produſirem os effeitos, a que eraõ deſtinadas.

Monſieur Guinard refere na ſua obra Tomo II. Livro VI. pag. 199. que elle obſervou, que as colobrinas compridas naõ expedem a balla juſta, como elle experimentou na famoſa colobrina de Nancy; e que os dobres, e triples canhões naõ expedem as bollas em linha recta, deſviando-ſe para huma, e outra parte da pontaria: finalmente, que as peças curtas reforçadas, e encamaradas, fazendo tanto esforço para expedir a balla, como as mais groſſas peças, fazem hum repuxo tão conſideravel aos ſeus reparos, que de neceſſidade os fazem empedaços, e ſemelhantes peças ſaõ incapazes de continuar huma bateria para abrir brecha em huma Praça.

O uſo tem authoriſado chamarem reparos às carretas, que ſervem para o manejo da Artelheria da terra; porèm na marinha os navegantes lhe conſervaõ o nome de carretas; e aſſim humas, como outras devem ſer por regra geral proporcionadas aos calibres das peças, em que ſervem, e he eſta regra indeſpenſavel; porque hum reparo eſtreito he inutil, e ſendo mais lar-

largo do neceſſario, naõ fica a peça nelle firme, nem póde fazer pontaria juſta, por cauſa do movimento, que recebe ao deſparar.

A madeira de que ſe fazem as carretas, e reparos, principalmente as falcas, he a de ſobro, a de aſinho, a de alemo preto, a de carvalho, e a de pinho manço.

Naõ he minha tençaõ explicar aqui as differentes proporçõeſ dos reparos, nem as diffinições das muitas, e differentes partes de que ſe compõe, por naõ fazer taõ largo eſte Appendice; e ſó nas duas figuras, 5. e 6. da Eſtampa 22. moſtrarey a ſua fórma: a Figura 5. moſtra hum reparo da terra, com ſua peça cavalgada, e a Figura 6. moſtra huma carreta do mar; e parece ſe lhe conſervou o nome de carreta por ter quatro rodas.

O curiozo que quizer ſaber os nomes das partes de que ſe compõe os reparos, ou carretas, ſatisfará facilmente o ſeu dezejo, conſultando a qualquer pratico Artelheiro à viſta dos meſmos reparos, ou carretas.

Nas partes em que deve jogar a Artelharia, deve o Artelheiro ter promptas as balas do calibre das peças, e a polvora ſolta, ou encartuxada; e para manejar as peças, deve tambem ter prompto todo o neceſſario, como eſpeques, chapuzes, cunhas, e palmetas, que ſervem para as pontarias; e para as cavalgar, e deſcavalgar, ſerve a maquina chamada *cavequim*, ou *força bruta*, reprezentada na Figura 7. Eſtampa 22.

CAPITULO III.

Do modo de reconhecer as peças, interior, e exteriormente.

NO Capitulo precedente fica moſtrado o modo de reconhecer as peças no que reſpeita aos ſeus generos, e reforços, e o reconhecimento de que agora havemos de tratar reſpeita à ſuperfice exterior da peça, e à ſuperfice interior da alma da meſma peça, para que por eſte reconhecimento poſſa o Artelheiro fazer juizo ſe eſtá, ou naõ a peça capaz de ſerviço.

A primeira couſa que ſe deve reconhecer em huma peça, ſendo de ferro, he ver ſe eſtá cuberta de ferrugem, e neſſe caſo ſe deve ir picando para lha tirar obſervando ſe debaixo della moſtra alguma broca, ou eſcaravalho; e tomando huma talhadeira ſe cortará da peça huma pequena porçaõ do ferro em parte, que lhe naõ faça defeito, como no caſcavel, ou em hum dos munhões para ſe ſaber a ſua bondade; porque ſe for riſpido, de ſorte que dando-lhe o golpe ſalte com violencia, ſe deve ter muito cuidado com a carga da polvora; porque com muyta facilidade poderá arrebentar, e ſendo o ferro macio, e docil, ſerá a peça de maior reſiſtoncia, e ſeja qual for a bondade do ferro, ſempre com as peças deſte metal deve haver huma grande vegilancia, a reſpeito do grande perigo que tem.

As peças de bronze tambem devem ſer reconhe-

conhecidas, vendo ſe he docil, ou agro o metal, e ſe tem, ou naõ alguma broca, ou eſcaravalho, para que ſaiba o Artelheiro a cautela, com que deve uſar dellas; e deve tambem obſervar, ſe o ouvido, ou fogaõ foy aberto em ſeu divido lugar, como por exemplo, ſe foy aberto dianteiro, que he hum grande defeito, e fica com huma tal peça expoſto o Artelheiro a hum grande perigo; porque poderá ficar dentro parte do cartuxo com fogo, e tornando-a a carregar, ſe expõe a ir pelos ares, como muitas vezes tem ſuccedido.

Para conhecer ſe o ouvido foy aberto dianteiro, ſe tomará huma aſtea mais comprida, que o comprimento da peça, e ſe lhe meterá pela bocca, até topar com o metal da culatra, e ſe fará hum ſinal na aſtea juſto com a bocca da peça, e tirando-a para fóra, ſe porá por ſima da peça o ſinal juſto com a bocca, e tudo o que a aſtea paſſar adiante do ouvido, ou fogaõ para a parte da culatra, moſtra, que de outra tanta diſrancia foy aberto o furo dianteiro.

O Artelheiro deve tambem reconhecer ſe o furo do fogaõ foy aberto perpendicularmente, ou ſe inclina para alguma das partes; porque he defeito, e em o meſmo perigo, que o fogaõ dianteiro.

Deve mais reconhecer, ſe os munhões eſtaõ bem cituados; porque ſendo cituados dianteiros, fica a peça demaſiadamente carregada, ficando com muito pezo para a parte da culatra; e ſe forem cituados mais trazeiros, do que devem ſer, ficaráõ as peças mais pezadas da parte

do bocal, e ao diſparar bateráõ com a culatra com demaſiada violencia, e ſaõ erros irremediaveis.

Entre os officiaes da Artelharia ha varias opiniões ſobre a juſta cituaçaõ dos munhões em huma peça os modernos quaſi todos convèm, em que para a boa cituaçaõ dos munhões ſe deve repartir todo o comprimento da peça em doze partes iguaes, e dellas tomar ſinco partes dos munhões para a culatra, e as outras ſete dos munhões para o boccal, e deſta ſorte faz a peça montada no ſeu reparo huma eſpecie de equilibrio, que lhe facilita muito o manejo para as pontarias.

Huma peça ſe reconhece inteiramente, examinando o Artelheiro ſe he ſeguida, ſe he encamarada, ſe he encampanada, ou de relexe, obſervando juntamente, ſe acazo he ladeada, ſe tem alguma broca, ſe tem eſcaravalho, ou algum mamilo.

Chamamos peça ſeguida aquella, cujo oco, ou alma vay com igualdade deſde a bocca, atè a culatra, e da qual as linhas dos lados ſaõ parallelas entre ſy.

Peça encamarada he aquella, que ſendo ſeguida, moſtra menor vaõ no lugar, em que ſe carrega a polvora, e eſtas cameras ſaõ de duas ſortes, perpendiculares, e em porçaõ de circulo, que ſaõ as melhores.

Peça encampanada he aquella, que hindo com igualdade atè o lugar, em que ſe mete a polvora, ahy vay eſtreitando em fórma de pyramide.

Peça de relexe he aquella, que ſendo ſeguida até o lugar da polvora, faz a camera ſeguida,

da; mas mais eſtreita que a alma da peça.

Peça ladeada he aquella cuja alma fica mais arrimada a hum lado da peça do que ao outro, e aſſim fica com maior groſſura de metal de hum lado, que do outro.

Broca he huma cavidade, ou profundidade com pouca largura, que entra pelo metal da peça, e a faz defectuoza, e ſojeita a arrebentar.

Eſcaravalho he tambem huma profundidade mas com alguma largura.

Mamilo he huma pequena porçaõ de metal mais levantada, que o reſto da ſuperfice da alma da peça.

Naſcem eſtes defeitos da broca, e do eſcaravalho de que ao fundir da peça fica algum ar incluzo entre o metal, e aſſim o primeiro procura exalar para a parte do noel, ou molde da alma da peça: e ſe confirma eſta conjectura porque a maior parte das brocas, e eſcaravalhos tem ſeu principio na ſuperfice da cana, ou alma da peça. Os mamilos ſaõ defeitos que naſcem de naõ ſerem as peças bem verrumadas; porque a verruma as póde facilmente gaſtar.

Tambem ſuccede haver brocas, e eſcaravalhos no groço do metal, que naõ pódem ſer examinados, e eſtes ſaõ irremediaveis.

Para reconhecer ſe as peças tem brocas, eſcaravalhos, ou mamilos, ſe tomará huma cana com dous bocados de rolo acezos em hum dos ſeus extremos, e ſe meterá dentro da peça, e a luz moſtrará tudo o que a peça tiver na ſuperfice interior da alma. Tambem ſe póde ver todo

do o interior da peça pondo-lhe a culatra contra o Sol, e applicando hum eſpelho defronte da bocca de ſorte que o reflexo dos raios ſolares entre pela alma da peça, e a meſma opperaçaõ ſe póde fazer com dous eſpelhos; porèm nem ſempre o tempo, e citio da lugar para eſtas obſervações, e aſſim a primeira he a mais ordinaria.

Suppondo, que na peça ſe achou alguma broca, ou eſcaravalho, para examinar ſe he comprido, largo, ou fundo ſe tomará hum *buſcavida*, ou tenteador, e ſe meterá dentro na peça, e andando com elle para huma, e outra parte ſe verá ſe a broca, ou eſcaravalho he fundo, ou ſuperficial, e com o meſmo tenteador ſe verá a que parte exterior da peça correſponde; porque havendo eſtes defeitos da parte dos munhões para a culatra, ſe naõ deve uſar da tal peça; e em qualquer parte que a tenha ſe deve reſiſtar para ſe lhe deminuir a polvora a reſpeito do perigo de arrebentar.

O tenteador, ou buſcavida he hum inſtrumento feito de ferro em fórma de ſacho, e a ponta virada em eſquadria, ou em angulo recto: tambem ha algum de duas pontas tambem em eſquadria, e com eſte inſtrumento ſe achaõ melhor os eſcaravalhos; mas entrando nelles he neceſſario meter-lhe algum arco de ferro, que impurrando as pontas as faça fechar, compremindo a molle, que tem entre as meſmas pontas.

CA-

CAPITULO IV.

Dos inſtrumentos neceſſarios aos Artelheiros.

O Artelheiro deve ter hum eſtojo, em que traga finco agulhas, quatro de ferro, e huma de latão; hum compaço de pontas dircytas hum calibre, e huma regoa. Fóra do eſtojo, deve ter hum compaço de pontas curvas; huma eſquadra; hum facaõ; huma tizoura; hum polvarinho, que leve ao menos duas, ou tres libras de polvora fina; e hum borafogo.

Os que forem mais curiozos póde ter humas paſſadeiras de latão, hum livel, huma regoa comprida de doze palmos, huma pedra negra de riſcar, huma ferramenta de Carpenteyro, como ſerra, martello, enxó, alguns formões, goivas, e verrumas.

O compaço de pontas direitas lhe he neceſſario para conhecer, e reconhecer qualquer peça, traçar as cocharas, cartuxos, e paſſadeiras, e para dar o vento às ballas; e outras mais opperações neceſſarias para o ſerviço da Artelharia.

O calibre he hum inſtrumento muy neceſſario a hum Artelheiro; porque ſem elle naõ póde ter conhecimento da Artelharia, porque nelle eſtaõ marcados os calibres de todos os generos, porque ſe devem regular os comprimentos, e deſtribuiçaõ dos metaes: os inſtrumentos neceſſarios aos Artelheiros, e ſeus uſos ficaõ explicados no Tomo I. Livro III. Cap. IX. pag. 406.

As finco agulhas ſaõ muito neceſſarias, e duas

duas delias devem ſer de ponta de diamante, iſto he, de quatro quinas, em diſtancia de meio palmo, medido da ponta para cima, tendo de comprido ao todo hum palmo, e quarto, até palmo e meio; as quaes ſervem para furar, e romper os cartuxos pelo ouvido, depois de carregados.

Outra deſtas ſinco agulhas deve ter a ponta a modo de ponta de verruma, e ſerve para deſfazer a polvora da eſcorva, quando ſe acha impedernida, ou alguma terra, ou pão, que ſe tenha introduſido no ouvido das peças, epara tirar as eſtopas, com que ſe coſtumaõ tapar os ouvidos das peças, quando ſuccede eſtarem muito ſundas no ouvido.

A quarta agulha deve ter na ponta couſa de duas polegadas, ou pouco mais, de feitio de meia cana, ou goiva; e ſerve para tirar a terra, ou a polvora, que a verruma deſempedernio, e tambem para ver ſe a polvora da eſcorva eſtá bem acondicionada.

A quinta agulha, chamada *faca-metal*, deve ter a ponta pequenina, e revirada em eſquadria, de ſorte, que poſſa entrar pelos ouvidos das peças, e ſerve para tomar a groſſura do metal, naquella parte, e o diametro do oco, para ſaber ſe he, ou naõ a peça ſeguida.

O compaço de pontas curvas, he muy proprio para reconhecer a Artelharia, tomando com elle os diametros das ſuas groſſuras na culatra, nos reforços, e na garganta, para ſaber a repartiçaõ dos metaes, para tirar o vento às meſmas peças, e procurarlhe as carretas, ou reparos convenientes: tambem ſerve para tomar os diametros

metros às ballas, e em falta das paſſadeiras, eſcolher as que pertencem a diferentes calibres.

A eſquadra deve ſer feita de latão, e não de madeira, que ordinariamente empena: as ſuas duas pernas ſaõ poſtas em eſquadria de ſorte, que comprehendaõ noventa gráos: por huma das ſuas faces he dividida em 90 partes iguaes, e pela outra em 12 partes, a que chamaõ pontos da eſquadra: cada divizaõ deſta comprehende 7 gráos, e 30 minutos.

Serve eſte inſtrumento para dar elevaçaõ, maior, ou menor às peças, aſſim para a prova, como para a execuçaõ dos tiros.

O facaõ ſerve para cortar hum cabo, huma beta, ou outra qualquer couſa: ſerve tambem para aperfeiçoar hum eſpeque, ou huma aſtea, que ſe quer encavar em hum ſoquete, cochara, ou lanada.

As tiſouras ſervem para cortar os cartuxos de panno, de papel imperial, ou de pergaminho, que ſaõ os melhores.

O polvarinho coſtuma ſer ordinariamente feito de hum chifre, ou ponta de Boy, de tal grandeza, que poſſa levar duas, até tres libras de polvora, que deve ſer fina, para eſcorvar a Artelharia nas ſalvas, nos combates, e nas baterias de abrir brechas, ou arruinar as defenças dos inimigos.

O bota-fogo he mais util para o ſerviço da Artelharia da terra, do que para o ſerviço do mar: eſte deve ſer de madeira feito ao torno de dous palmos, e meio, atè tres de comprido, e a ſua gro-

groſſura tal, que ſe poſſa bem abranger com a maõ: em hum dos ſeus extremos ſe lhe poem huma argola, donde ſahem duas ſerpes, ou ſerpentinas, como as dos moſquetes antigos, para nellas ſe affirmarem as pontas acceſas das cordas de murraõ enrolado à roda do bota-fogo, menos a parte, em que ſe lhe pega com a maõ; e por eſta parte, terá o bota-fogo hum eſpigaõ de ferro de tres, até quatro dedos de comprido, que ſerve para cravar no chaõ o bota-fogo, ou em hum trincho dentro de huma tina com agoa. Em falta de ſerpes, ſe fazem dous furos no extremo do meſmo bota-fogo, capazes de entrar por elles as pontas da corda de murraõ; e aſſim ſe ſeguraõ firmes para dar fogo à peça, quando he neceſſario.

As paçadeiras devem ſer de lataõ, ou de madeira rija, e dezempenada: ſaõ as paçadeiras humas chapas redondas com ſua aſa, e em cada huma tem aberto hum circulo, cujo diametro he igual ao do calibre da peça, a que a balla deve ſervir, tirado o vento.

A regoa comprida, e o livel ſervem para livelar os leitos, em que deve jugar a Artelharia: a eſtes leytos chamaõ tambem plata-formas; e tambem alguns erradamente lhe chamaõ explanadas.

A pedra de riſcar com regoa pequena, e compaſſo de pontas direitas ſerve para o Artelheiro ſe exercitar, riſcando ſobre ella cocharas, cartuxos, peças, carretas, dar o vento às ballas, repartir os metaes, e outras muitas opperaçõe, em que os Artelheiros devem ſer inſtruidos.

Suc-

Succede muitas vezes naõ ſe achar huma peça bem ajuſtada no ſeu reparo, e ſer neceſſario accreſcentar-lhe, ou deminuir-lhe alguma couſa nas munhoneiras, ou falcas, dar algum furo, pregar algumas chapas, &c. e nem ſempre ſe achaõ Carpenteiros promptos; e aſſim o Arteſheiro curiozo deve ter alguma ferramenta de Carpenteiro, como fica dito.

CAPITULO V.

Das pontarias, e alcances das peças.

OS Officiaes da Arteiharia deſtinguem ſinco eſpecies de pontarias, para atirar as ballas, ou ſinco differentes modos de apontar as peças.

O primeiro modo ſe chama *pontaria de livel*, na qual ſe atira pelo raſo da alma da peça, o que ſe executa, cituando, ou apontando a peça com tal igualdade, que o ſeu oco, ou alma fique parallela ao plano do orizonte; e ſe conhece eſtar neſta cituaçaõ, quando applicando-lhe a eſquadra na bocca, o plumo cahe direitamente, ſem que toque nenhum dos pontos, ou gràos da meſma eſquadra,

O ſegundo modo de pontaria he atirar pelo raſo dos metaes; o que ſe executa, pondo ſobre a peça huma regoa do ſeu comprimento de ſorte, que fique ſobre o mais alto friſo da culatra, e o mais alto do bocal, e ſe hirá levantando a peça, e abaixando de ſorte, que fique o per-

perpendiculo juſtamente ſobre o ſexto ponto : a eſte modo chamaõ tambem *de ponto em branco.*

O terceiro modo de pontaria he entre o raſo da alma da peça, e o raſo dos metaes; porque entre eſtas duas pontarias ha hum certo eſpaço, ou quantidade, e todos os tiros, que por eſta quantidade paſſaõ, ſaõ chamados *tiros dentro das pontarias*, ou *dentro do ponto em branco.*

O quarto modo he atirar fóra da pontaria, ou ponto embranco, e ſaõ os tiros, que ſe fazem deſde o raſo dos metaes, até a elevaçaõ de 45 gráos; e a eſtes tiros, chamaõ *tiros por cima da pontaria.*

O quinto modo he atirar *debaixo da pontaria*, e eſte he o nome, que daõ a todos aquelles tiros debaixo da pontaria do livel, ou raſo da alma da peça, que vaõ da parte ſuperior para a inferior, a que muitos chamaõ tiros obliquos.

CAPITULO VI.

Dos alcances das peças de Artelharia.

NAõ ſe póde facilmente determinar o que alcançaõ as peças de Artelharia pelas ſuas pontarias, por ſer couſa, que naõ póde ter demonſtraçaõ; e ſó ſe tem tentado averiguar com varias experiencias, das quaes naõ rezultou certeza alguma; antes atirando varios Artelheiros com peças do meſmo genero, e eſpecie, e ainda com a meſma polvora, ſe achou, que os alcances eraõ todos differentes, alcançando,

do, humas mais, e outras menos, o que poderia ſuccéder por ſerem humas peças mais ricas de metal, que outras, por eſtar mais calcada a polvora de huma, que da outra, ou por ter maior elevaçaõ huma que outra; porque a que tem maior elevaçaõ lança a balla mais longe do que a que a tem menor, e dos 45 gráos para ſima tornaõ a ir enfraquecendo os tiros; e aſſim naõ ha regra certa neſta materia, e nes Authores poderá ver o curiozo a grande variedade de opiniões ſobre os alcances das peças.

Sebaſtiaõ de Medrano partindo pelo meio a differença dos alcances entre as opiniões dos Authores, começando pelas peças do primeiro genero, diz que o falconete, ou outavo de colobrina alcança 280 paços de 3 palmos, e tres quartos cada hum, que fazem 1050 palmos atirando pelo livel, ou razo da alma da peça; e de ponto em branco atira 560 paços, e pela maior elevaçaõ atira 3320.

O ſacre pelo livel da alma 370 paſſos, e dentro das ponterias 735; mas pela maior elevaçaõ 4360 paſſos, de ſorte que o menor alcance das peças he o de livel.

A meia colobrina inteira pelo livel da alma atira 620 paſſos: dentro da ponteria 1200, e pela maior elevaçaõ 7500.

O outavo de canhaõ atira pelo livel da alma 220 paſſos, pela ponteria 640, e pela maior elevaçaõ 3600.

O quarto de canhaõ alcança pelo livel da alma 375 paſſos, pela ponteria 750, e na maior elevaçaõ 4480.

O meio canhaõ atira 450 paſſos pelo livel da alma: de ponto em branco 900, e pela maior elevaçaõ 5600.

O canhaõ inteiro alcança pelo livel da alma 500 paſſos: por ponteria, ou ponto em branco 100 paſſos, e pela maior elevaçaõ 1990; e diz o meſmo Medrano, que eſtas ſaõ as diſtancias a que alcançaõ, ſegundo as experiencias, e as que mais ſe chegaõ à verdade, e que falando de huma peça em commum ſe lhe naõ dá mais de 700, ou quando muito 800 paſſos, atirando dentro das pontarias.

Surirey de Saint Remy Tomo 1. pag. 92. refere as experiencias feitas por Monſieur du Metz Meſtre de Campo General dos Exercitos de ElRey de França, em que ſe experimentáraõ os alcances das peças, que mais ordinariamente ſervem nos Exercitos, que ſaõ as de 24 libras de balla, as de 16, as de 12, as de 8, e as de 4; e diz que ſe achou pelas ditas experiencias, que aſſim as peças commuas, como as de nova invençaõ carregadas aos dous terços do pezo dos ſuas ballas, e apontadas à maior elevaçaõ de 45 grãos alcançavaõ com as ballas, o que ſe vê na Tabpada ſeguinte.

A Pe-

A peça de 24	2025	braças.
A peça de 16	1818	
A peça de 12	1683	
A peça de 8	1494	
A peça de 4	1368	

Iſto he o que referem eſtes Authores, em que naõ ha certeza ficha; porque ainda com huma meſma peça igualmente carregada ſaõ os alcances differentes: como tambem ainda que huma peça ſeja bem apontada ſuccede muitas vezes ſerem os tiros aveſſos, e de pouco effeito. Os motivos que ha para os tiros ſerem aveſſos, ainda que as peças ſejaõ bem apontadas, ſaõ

1.° Por naõ ter a peça aſſentados os munhões em linha recta hum com o outro, e ao bater com os munhões, aquelle que eſtiver mais deſviado hade levar a bocca da peça atràs de ſy, e dará o tiro aveſſo: Iſto ſe póde remediar occupando o vaſio, que fizer a munhoneira entre a falca, e o munhaõ.

2.° Se a peça he ladeada tendo mais metal a huma parte, do que à outra, ainda que eſteja bem apontada, ſegundo o diametro da groſſura da peça, o naõ eſtá ſegundo o circulo da alma da peça, pois o naõ parte pelo meio; e aſſim inclinando-ſe para a parte em que ha menos metal, dará o tiro aveſſo: a emmenda conſiſte em pòr a peça em nova cituaçaõ.

3.° A deſigualdade das rodas faz dar o tiro aveſſo: eſte inconveniente ſe remedêa metendo huma taboa debaixo da roda mais curta, de ſorte que fique igual com a outra; e para ſaber quanto he mais baixa huma roda que outra ſe tomará huma regoa, e pondo-a ſobre as rodas com hum livel emſima, eſte moſtrará a deſigualdade, ſuppondo que o plano eſtá livelado.

4.° Se diſparando a peça as rodas encontraõ alguma pedra, ou outro qualquer impedimento, a deſigualdade com que recuaõ faz dar o tiro aveſſo para a parte contraria da roda, que teve o impedimento: o remedio conſiſte na pervençaõ, fazendo que os leitos, em que joga a Artelharia eſtejaõ limpos.

5.° Se o plano do leito da Artelharia naõ he bem livelado, e inclina para alguma das partes, ou lados dos reparos, he força que faça o tiro aveſſo para a parte mais alta, por quanto a roda, que corre por ella hade caminhar mais, e levar a bocca da peça atràs de ſy; porque tem menos pezo, que a roda, que corre mais baixa: e o meſmo ſuccederá ſendo huma roda maior que outra; porque a maior caminhará mais, e levará a bocca da peça atràs de ſy, e por conſequencia fará o tiro aveſſo.

6.° Se a conteira do reparo ao recuo acha alguma parte mais baixa, antes que ſe deſpeſſa a balla, levantará a peça a bocca, e dará o tiro

tiro por alto, e ſe encontrar no leito alguma parte mais alta, abaixará a bocca da peça, e dará o tiro por baixo da pontaria.

7.° Se o reparo tiver huma das munhoneiras mais larga que a outra, dará os tiros aveſſos: o remedio he meterlhe cunhas de páo rijo para as igualar, e ſe alguma dellas for mais funda ſe lhe deve encher o maior vaõ, &c.

8.° Se a balla for menor do que pede o calibre da peça, naõ ſó ſerá o tiro aveſſo, e incerto, mas tambem de pouco effeito.

9.° Se os munhões naõ eſtaõ em ſeu devido lugar, mais chegados à parte da culatra faráõ cabecear a peça ao diſparar, e dar os tiros aveſſos.

CAPITULO VII.

Dos morteiros, e bombas, e das granadas Reaes, e ordinarias.

OS morteiros ſaõ huma eſpecie de peças curtas, que tem ordinariamente o diametro da bocca de 12 até 13 polegadas, e eſtes ſaõ os maiores morteiros: a materia de que ſe compõe he a meſma, que a das peças de Artelharia, a ſaber, de bronze, e de ferro: os que ſervem para os citios das Praças, ſaõ de bronze por ſerem menos pezados, e por conſequencia

mais faceis de conduſir: a fórma deſtes morteiros moſtra a Figura 8. na Eſtampa 22. e a ſua bomba notada com a letra A: tambem ſe montaõ os morteiros em ſeus reparos, pouco diffcrentes da fórma dos reparos do mar; mas muito mais fortes, e ſem rodas; porque naõ fazem recuo: os que ſervem nas galeotas de bombas ſaõ ordinariamente de ferro, e o ſeu reparo he tambem de ferro fundido juntamente com o morteiro.

Monſieur Guinard, Tomo II. Livro VI. pag. 214. diz que a invençaõ das bombas foy achada no anno de 1588. por hum morador da Cidade de Venlo; e que pela hiſtoria conſta que querendo eſte Artifice exercitar-ſe no modo de lançar as bombas, puzera o fogo a huma grande parte daquella Cidade.

A bomba he huma eſpecie de balla groſſa vaſia por dentro, ou tem fórma de panella redonda com duas azas aos lados do ſeu fogaõ, ou bocca, na qual depois de cheia de polvora ſe lhe mete huma eſpecie de fuguete, a que chamaõ *eſpoleta*, que vay cheia de huma compoſiçaõ feita de polvora, de bejoim, e do carvaõ, com que ſe faz a meſma polvora, tudo miſturado com oleo de Petrolio, para que arda vagaroſamente, e naõ comunique o fogo à polvora da bomba, ſe naõ depois de ter cahido na parte, em que ſe quer lançar: para carregar hum morteiro ſe lhe deita a quantidade de polvora neceſſaria, ſegundo a elevaçaõ, que ſe quer dar a bomba, e ſobre eſta polvora ſe deitaõ duas, ou tres polegadas de terra ſeca, e barrenta, e ſe bate com hum

hum pillaõ, de ſorte, que fique a terra de livel, e logo ſe lhe poem emſima a bomba carregada com a eſpoleta para ſima; e he neceſſario que o diametro da bomba ſeja menor que o da alma do morteiro ao menos de quatro polegadas, para que ſiquem ao menos duas polegadas em vaſio por toda a parte, e eſte vaſio ſe enche de terra até as azas da bomba.

Para bem apontar os morteiros ſerve mais a experiencia, do que as regras Mathematicas, e ſe uſa do inſtrumento, ou quarto de circulo para obſervar a elevaçaõ do morteiro, e ſe a bomba paſſar para diante do lugar determinado em que ſe queria lançar, he ſinal de ter o morteiro menor elevaçaõ da neceſſaria, e pelo contrario ſe a bomba cahir para cà do lugar deſtinado, he ſinal de que neceſſita de maior elevaçaõ.

Os morteiros, que ſervem nas galiotas de bombas, e em algumas Praças maritimas, e que ſaõ de huma ſó peça, fundidos juntamente com o ſeu reparo eſtes ficaõ logo poſtos na elevaçaõ de 45 gráos, que he o maior alcance orizontal, e para ir mais, ou menos longe ſe carrega o morteiro com mais, ou menos polvora.

O bombardeiro para dar fogo ao morteiro deve ter em cada maõ ſua tranca, ou murraõ acezo, e com a maõ direita dará fogo à eſpoleta da bomba, e logo com a eſquerda à eſcorva do morteiro, e deve primeiro examinar ſe a eſpoleta tem ſeus tempos devidos, iſto he, ſe terá a duraçaõ neceſſaria, para que naõ pegue fogo à polvora da bomba antes de cahir no lugar deſtinado.

No tempo prezente ſervem os morteiros para lançar de ſy hum chuveiro de pedras ſobre os inimigos, quando ſe achaõ perto, como, por exemplo, de huma Praça ſobre os inimigos, que occupaõ alguma obra exterior, ou ſe alojaõ ſobre a contra-eſcarpa, ou na paſſagem do foço, e ao pé da brecha, e tambem os citiadores uſaõ o meſmo contra os defençores da Praça; e aſſim fazem hoje os morteiros o officio dos canhões pedreiros antigos: mas os morteiros, que aſſim ſervem ficaõ menos proprios para o uſo das bombas, e fazendo-ſe os morteiros deſtinados para as pedras pódem ſer menos ricos de metal, porque o ſeu esforço he muito menor que o da bomba: o morteiro ſe carrega do meſmo modo que para a bomba, e por ſima da polvora ſe lhe poem hum taco de pào juſto com a alma do morteiro, e em ſima as pedras até a bocca: a alma do morteiro vay notada na Figura com linhas de pontinhos.

As granadas Reaes, e ſeus morteiros naõ differem das precedentes ſe naõ na grandeza; e aſſim ſaõ humas bombas menores, cujos morteiros ſe carregaõ da meſma ſorte. Tambem hà morteiros de granadas Reaes, que lançaõ muitas juntas ao meſmo tempo: porém ſaõ invenções do pouco uſo.

As granadas ordinarias, ou granadas de maõ, ſaõ humas ballas de ferro vaſias por dentro, que ſe enchem de polvora pela ſua bocca, ou ouvido, e ſe lhe applica huma eſpoleta, como na bomba.

Naõ me detenho na explicaçaõ, e uſo deſtas

tas granadas; porque he muy commum, e ſabido na Infanteria; e ſó direy que o uſo deſta pequena maquina he util nos Exercitos, nas Armadas navaes, e nos ſitios, e defenças das Praças, como fica dito nos Livros VII. e VIII. deſte ſegundo Tomo.

CAPITULO VIII.

Do Petardo, e fogos artificiaes.

O Petardo he huma maquina do feitio de hum almofariz, ou de hum cóne truncado, e tem no fundo o ſeu fogaõ: tem ordinariamente quatro azas, aonde prendem quatro fintas de ferro para o pregar a hum groſſo taboaõ armado da parte oppoſta com varias chapas de ferro para mais o fortalecer, e outra chapa de ferro com ſeu gancho, que ſerve para o pendurar na parte, a que ſe applica em hum prego a ponta de verruma para ſe poder cravar ſem marteladas: o ſeu uſo tem ſido para romper as portas das Fortalezas, Caſtellos, ou Cidadellas, &c.

Eſta maquina foy inventada pouco deſpois dos morteiros, e a ſua fórma ſe repreſenta na Figura 9. Eſtampa 22.

O Petardo ſe carrega de polvora fina, e bem calcada, ſem porem a moer, porque aſſim perderia muita da ſua força, e o reſto da ſua alma, ou vaõ ſe enche de ſera amarella, ou de pez grego, e o todo ſe cobre de hum forte enſe-

cnſerado, e ſe applica com a bocca para baixo ao entalno do taboaõ; e ao ouvido do fundo ſe applica huma eſpoleta, por onde ſe lhe dá fogo a ſeu tempo.

Os Petardos ſaõ de differentes grandezas, e o mais ordinario he terem dés polegadas de alto, e ſete polegadas de diametro pela parte do fundo, aonde tem o ouvido, ou fogaõ, e des polegadas de diametro na bocca, por onde ſe applica ao taboaõ.

Eſta maquina ha muitos annos que naõ eſtá em uſo; porque as Praças ſe guardaõ de ſorte, que naõ daõ lugar a ſorprezas, e ſendo ſentidos os que vaõ fazer eſta opperaçaõ do petardo, naõ ſó o naõ pódem applicar, de ſorte, que faça effeito, mas antes correm grande perigo, e ſó alguns petardos menores podem ter uſo nas contraminas, como em ſeu lugar diſſemos.

Entre os fogos artificiaes deraõ grande brado as carcaſſas, que tambem ſe lançaõ com morteiros: dizem que o inventor foy hum Engenheiro do Biſpo de Munſter, no anno de 1672. O effeito da carcaſſa he de pòr o fogo na parte adonde cabe em razaõ das materias combuſtiveis de que ſe compoem, e ſe lhe metem algumas granadas de maõ, canos de piſtolas carregados até a bocca, e algumas mitralhas, para impedir que ninguem chegue a ellas para as apagar. Iſto tudo ſe cobre de eſtopas alcatroadas, que ſe ſeguraõ com huns arcos de ferro, como ſe reprezenta na Figura 10. da Eſtampa 22. e deſpois de compoſta, e untadas as eſtopas

pas de materias oleoginozas, e ſe lhe deixa hum buraco por donde ſe lhe dá fogo.

Ainda que eſta maquina parecèo em ſeus principios couſa muy concideravel, a experiencia tem moſtrado o ſeu pouco effeito, pela dificuldade que há de a fazer cahir juſtamente no lugar deſtinado, em que hade pegar fogo, o que ſe conſegue mais facilmente com as bombas, e com as ballas em braza.

As panellas de fogo ſe compoem de huma granada, que ſe mete em huma panella de barro, e ſe lhe deita dentro tanta polvora fina, atè que cubra toda a granada, que vay carregada dentro da panella, a qual ſe cobre com hum pergaminho, e aos lados lhe applicaõ duas mexas em cruz bem acezas, para que cahindo à panella (que logo ſe faz em pedaços) pegue fogo na polvora, e na granada o ſeu uſo he para ſe lançar em huma praça de armas, na eſtrada cuberta, no foço, e na brecha de huma Praça attacada &c.

As ballas de fogo ſaõ do tamanho das granadas ordinarias: a ſua compoſiçaõ he de ſalitre, de polvora pizada, de inxofre, de alcanfor, e de borax, tudo humedlado de oleo de Petrolio, e deſpois deſtempenado em pez, ſera nova, e ſebo de carneiro bem fervido, de que ſe faz a balla que ſe cobre de eſtopas, e de huma folha de papel pardo: para ſe lhe pegar o fogo ſe faz hum buraco com hum furador, e eſte ſe enche de huma eſcorva lenta, como a da compoſiçaõ das eſpoletas, para que poſſa affender vagarozamente a balla, que depois deitará de ſy gran-

des

Iſto he o que baſta para huma introduçaõ, e naõ falo dos mais fogos arteficiaes, como dardos, frexas, e lanças de fogo, deixando eſta materia rezervada aos que eſcreverem della expro-feſſo.

FIM
DESTE SEGUNDO Tomo.

Acabado de imprimir pela primeira vez em 24. de Março de 1729.

des chamas, e pegará fogo em toda a couſa combuſtivel aonde cahir : eſtas ballas tambem ſe atiraõ dos morteiros.

Antes de dar fim a eſte Appendice porey aqui algumas advertencias pertencentes ao manejo das peças.

A primeira, que as peças novas ſe devem primeiro provar, e o fazem alguns provando qualquer peça que ſeja, carregando-a para o primeiro tiro com ametade do pezo da ſua balla, e para o ſegundo tiro com os dous terços, e finalmente para o terceiro tiro com tanta polvora quanto he o pezo da balla. Os que ſe ſeguraõ melhor daõ todos os tres tiros com tanta polvora quanto he o pezo da balla, e ainda que he prova riguroſa, he porém a mais ſegura: a peça deve ter a culatra no chaõ, e levantada à elevaçaõ de 45 gráos, e depois de aſſim provada ſe deve reconhecer por dentro, e por fóra do modo que fica dito.

A ſegunda advertencia he, que as peças arrebentaõ mais ordinariamente pelo reforço da culatra, e a razaõ he porque aſſy ſofrem os metaes maior violencia, por ſe inflamar alli maior quantidade de polvora, do que em qualquer outra parte, principalmente ſe a balla entrou apertada, e ſe lhe naõ tirou o vento, e o Artelheiro eſtará em grande perigo, a que muitos ſe expõe, por quererem que o tiro curſe mais longe.

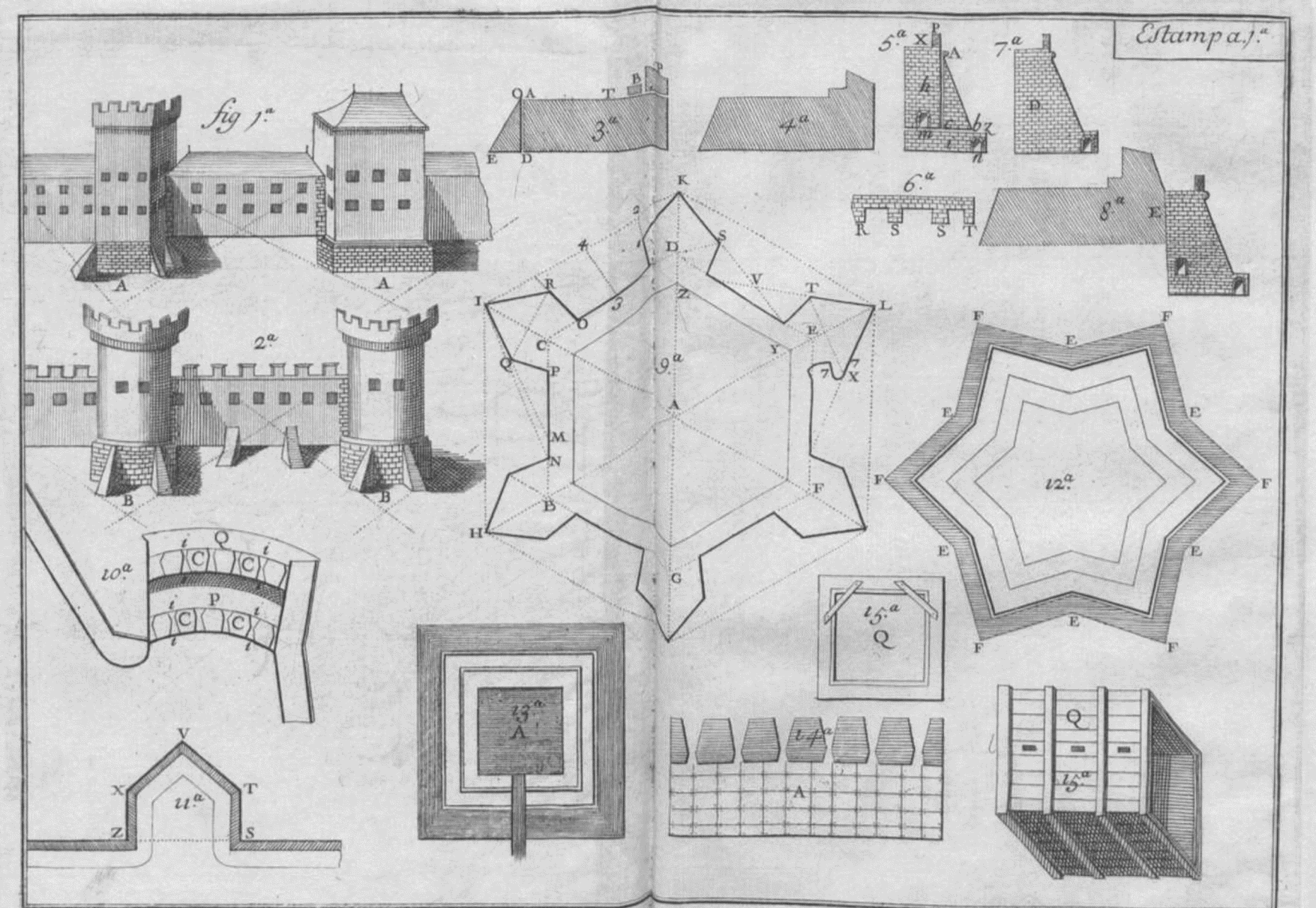
A terceira he que as peças atirando com frequencia pódem tambem arrebentar, naõ ſe refreſcando; e aſſim nas baterias deve haver algumas

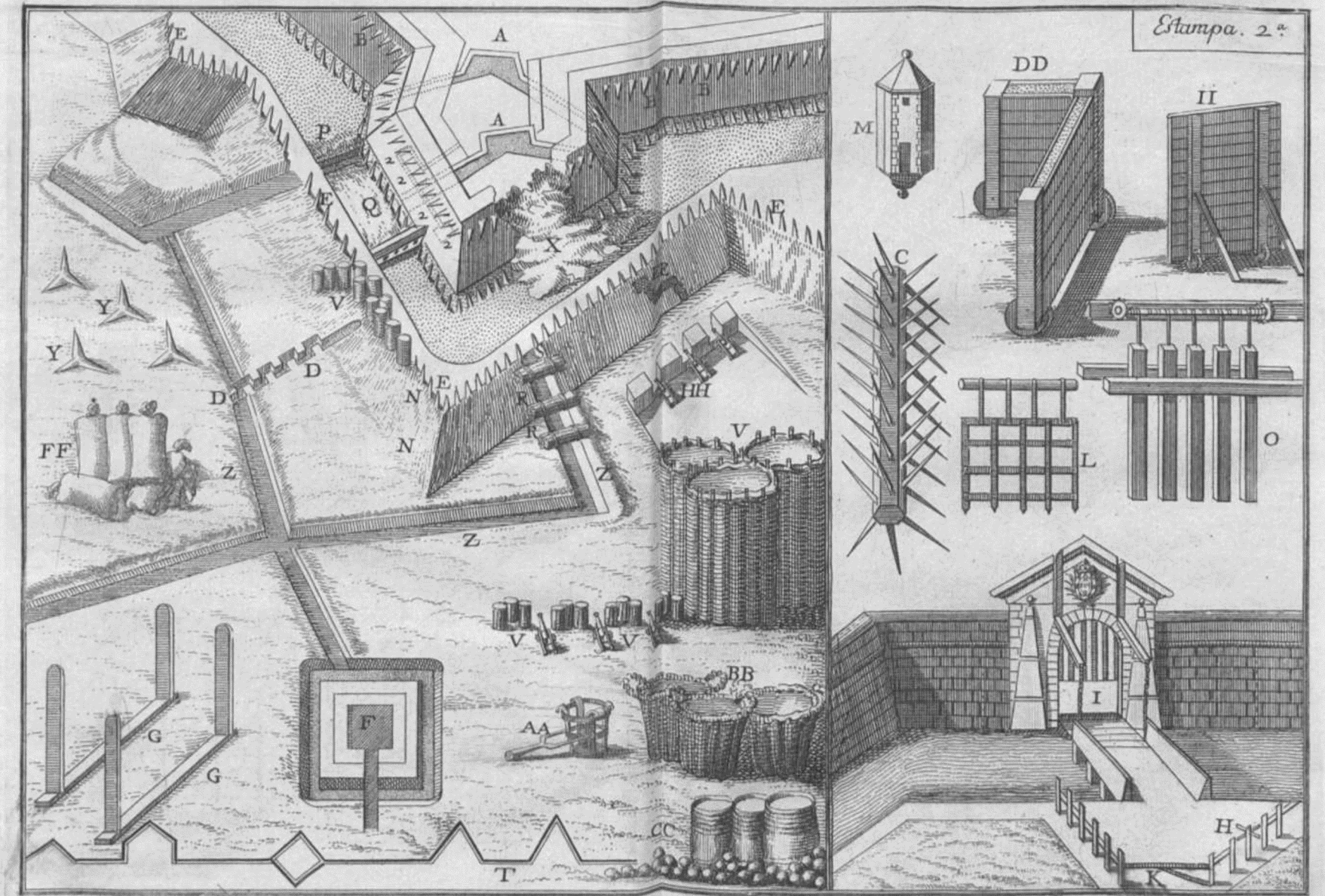
gumas tinas de agoa em que ſe molhaõ panos, ou pelles de carneiro, com a ſua lãa para ſe põrem por ſima das peças a cada dés, ou doze tiros: iſto faziaõ antiguamente com vinagre; mas a experiencia tem moſtrado, que ſem eſſe diſpendio faz a agoa o meſmo effeito. Os praticos affirmaõ que huma peça em bateria naõ póde dar cada dia mais de outenta tiros.

A quarta he que ſuccedendo encravarem-ſe as peças por alguma ſortida dos inimigos, ſaiba o Artelheiro o modo de as dezencravar, a ſaber ſe a peça eſtá carregada, ſe lhe deve tirar a balla, e taco, deixando a polvora, e logo ſe tomarà mais polvora com que ſe fará hum raſto deſde a polvora com que eſtà carregada, até a bocca da peça, a qual ſe lhe taparà com hum taco de madeira de tres dedos de groſſo, e que encaxe juſto na bocca da peça, e fique bem apertada, e logo ſe abrirà hum burequinho no taco, por donde poſſa pegar fogo ao raſto da polvora, e pegando fogo a que eſtá na camera fará ſaltar fóra o cravo. Se a peça eſtá deſcarregada ſe lhe meterá dentro huma carga ordinaria de polvora.

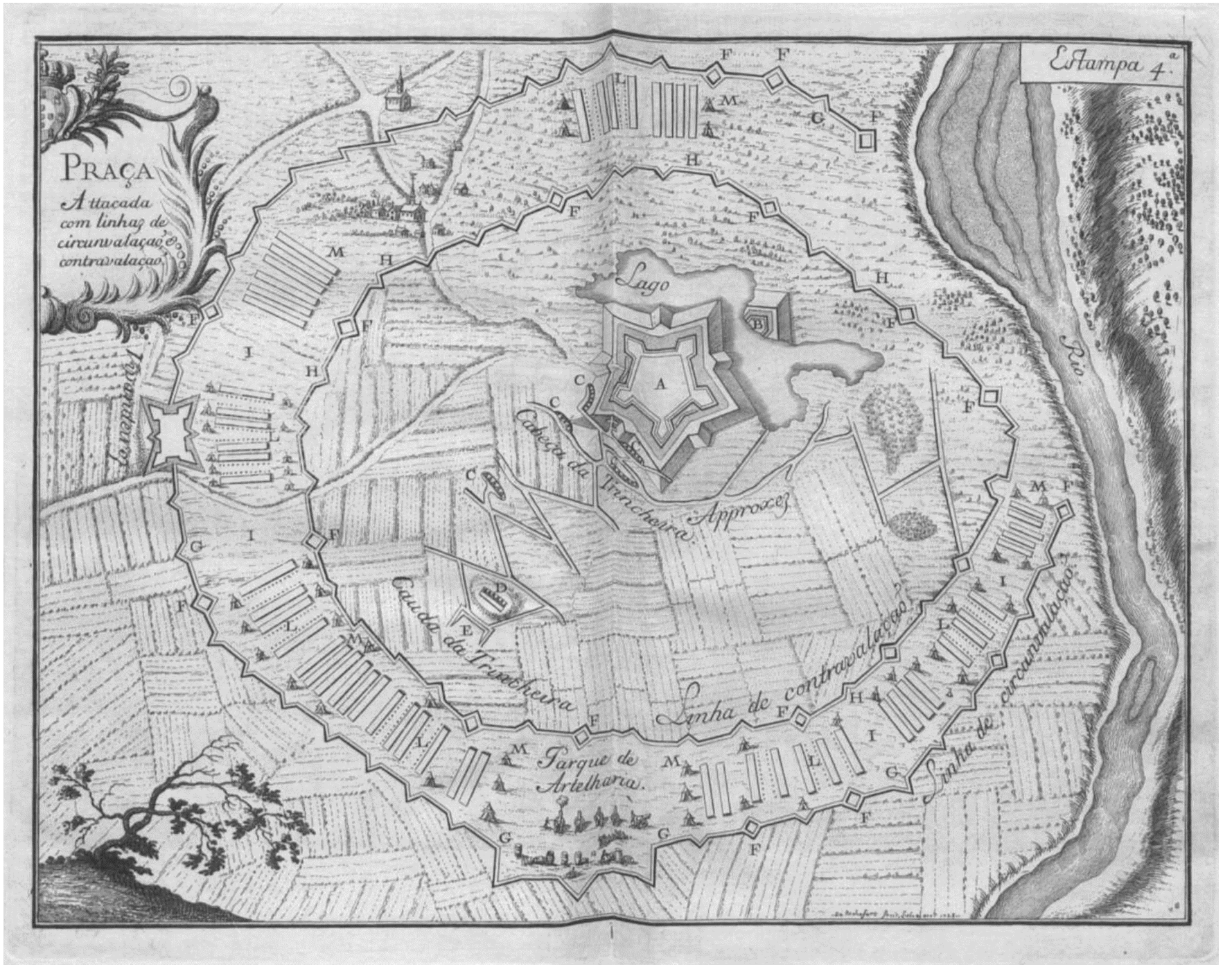
Deve-ſe finalmente advertir, que naõ fazendo os reparos, ou carretas o ſeu recuo livre, ſe deve untar o eixo com cebo, e pelo contrario querendo que recuem menos ſe lhe deitará entre o cubo, e o eixo alguma area miuda.

Iſto


Estampa 1.ª
fig 1.ª
2.ª
3.ª
4.ª
5.ª
6.ª
7.ª
8.ª
9.ª
10.ª
11.ª
12.ª
13.ª
14.ª
15.ª


Estampa. 2.ª
A
A
B
B
B
E
E
E
P
Q
X
V
Y
Y
D
D
N
N
E
R
R
Z
Z
Z
FF
HH
V
V
V
V
BB
AA
CC
F
G
G
T
M
DD
II
C
L
O
I
H
K

Estampa 3.ª
EXAGONO
fortificado por differentes
methodos, e com toda a
sorte de Obras exteriores.
K
A
H
D
G
B
M
Y
L
P
Q
S
O
I
E
F
C
N
X


Estampa 4.ª
PRAÇA
Attacada
com linhas de
circunvalaçaõ e
contravalaçaõ
Lago
Rio
Cabeça da Trincheira
Approxes
Cauda da Trincheira
Linha de contravalaçaõ
Linha de circunvalaçaõ
Parque de Artelharia.
A
B
C
D
E
F
G
H
I
L
M

Estampa 5.ª

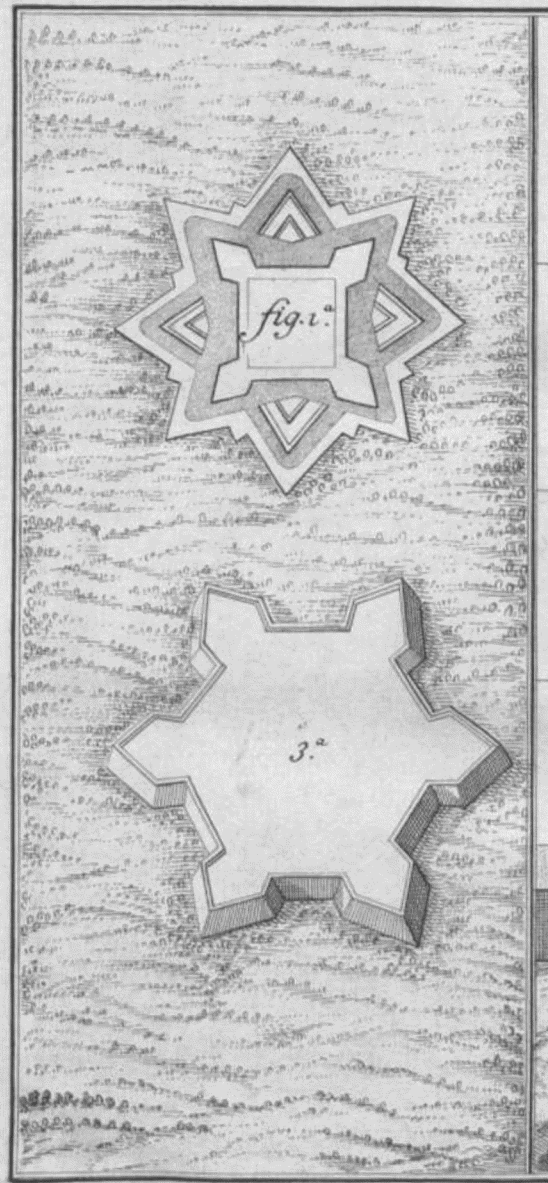
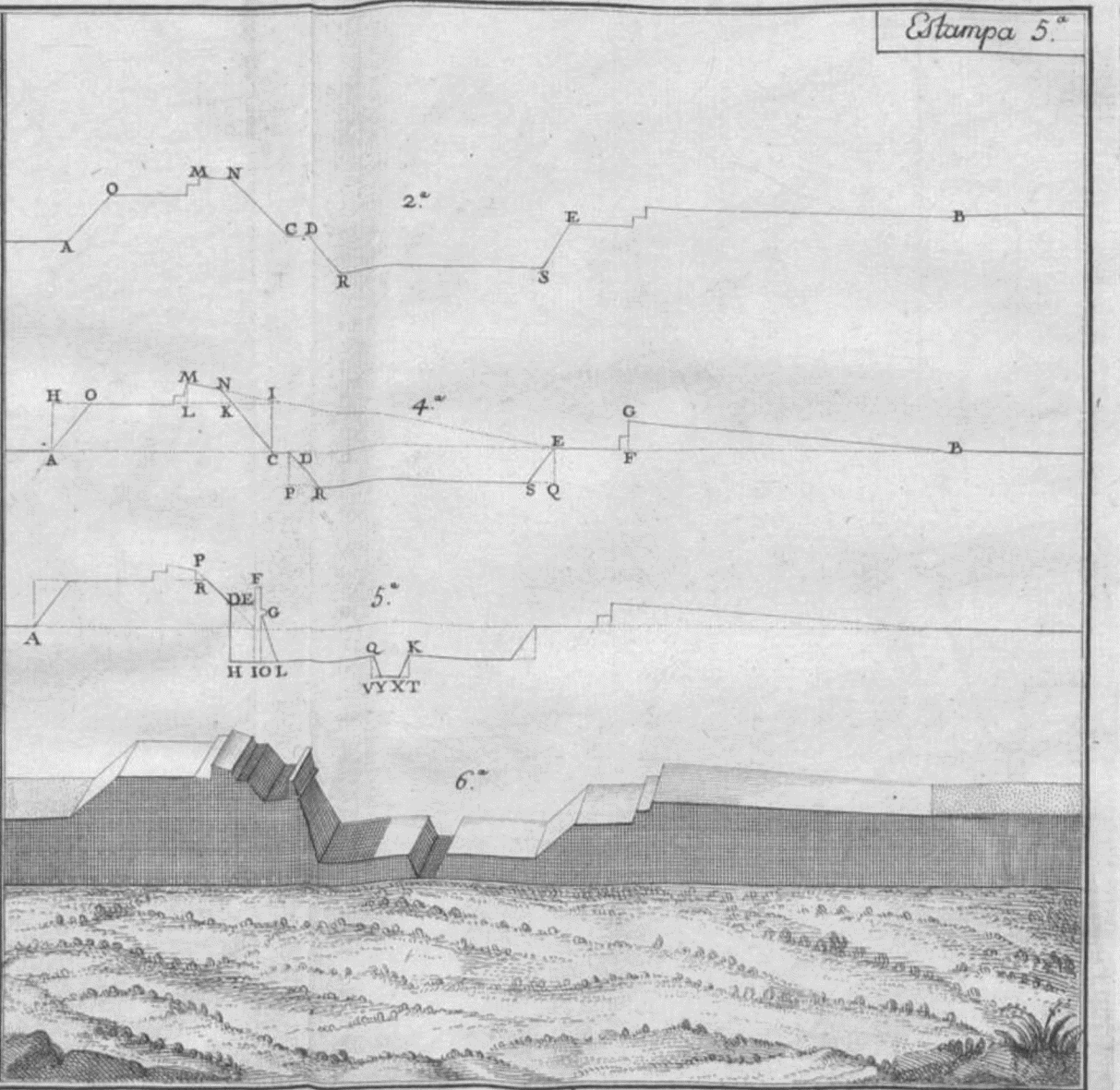
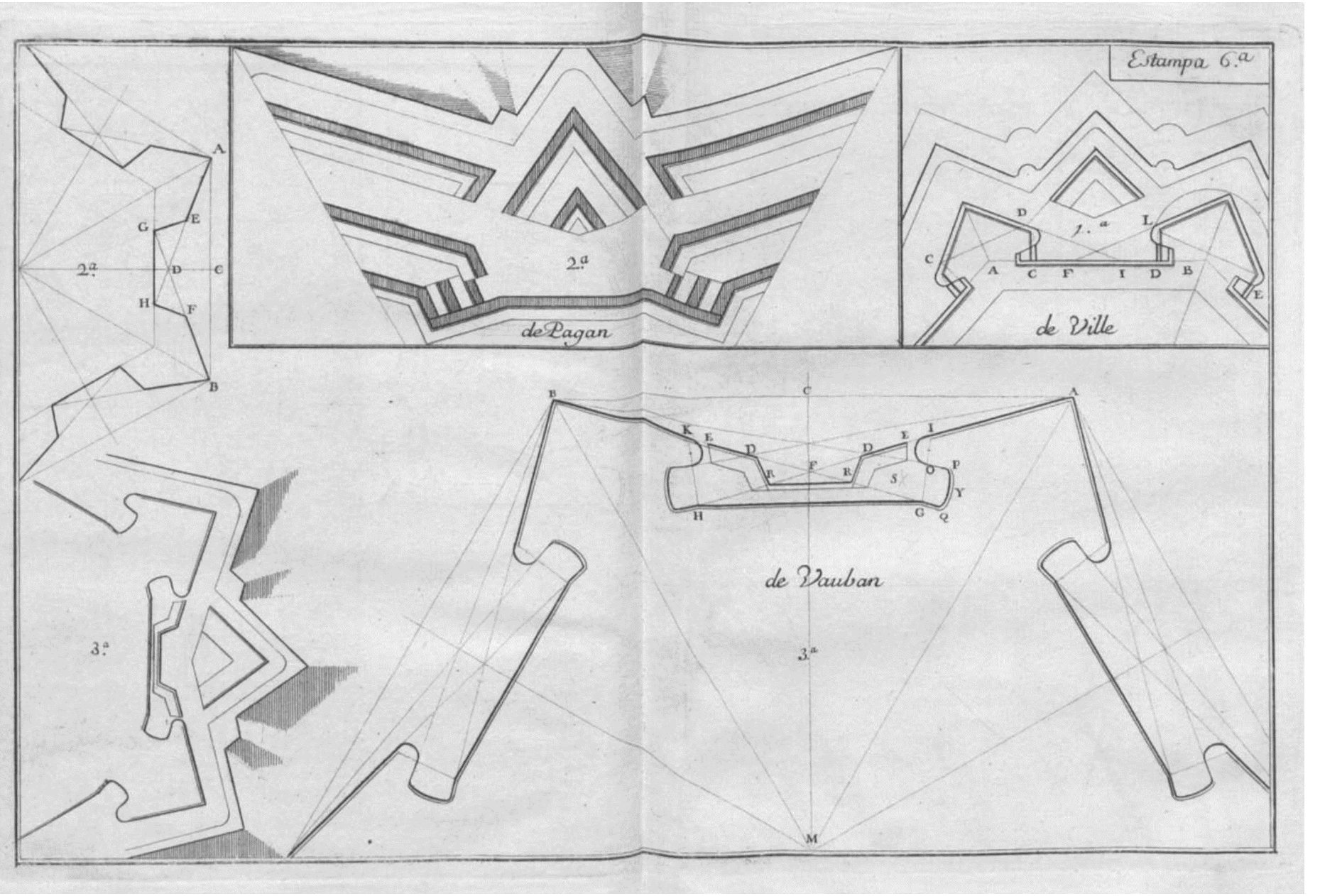
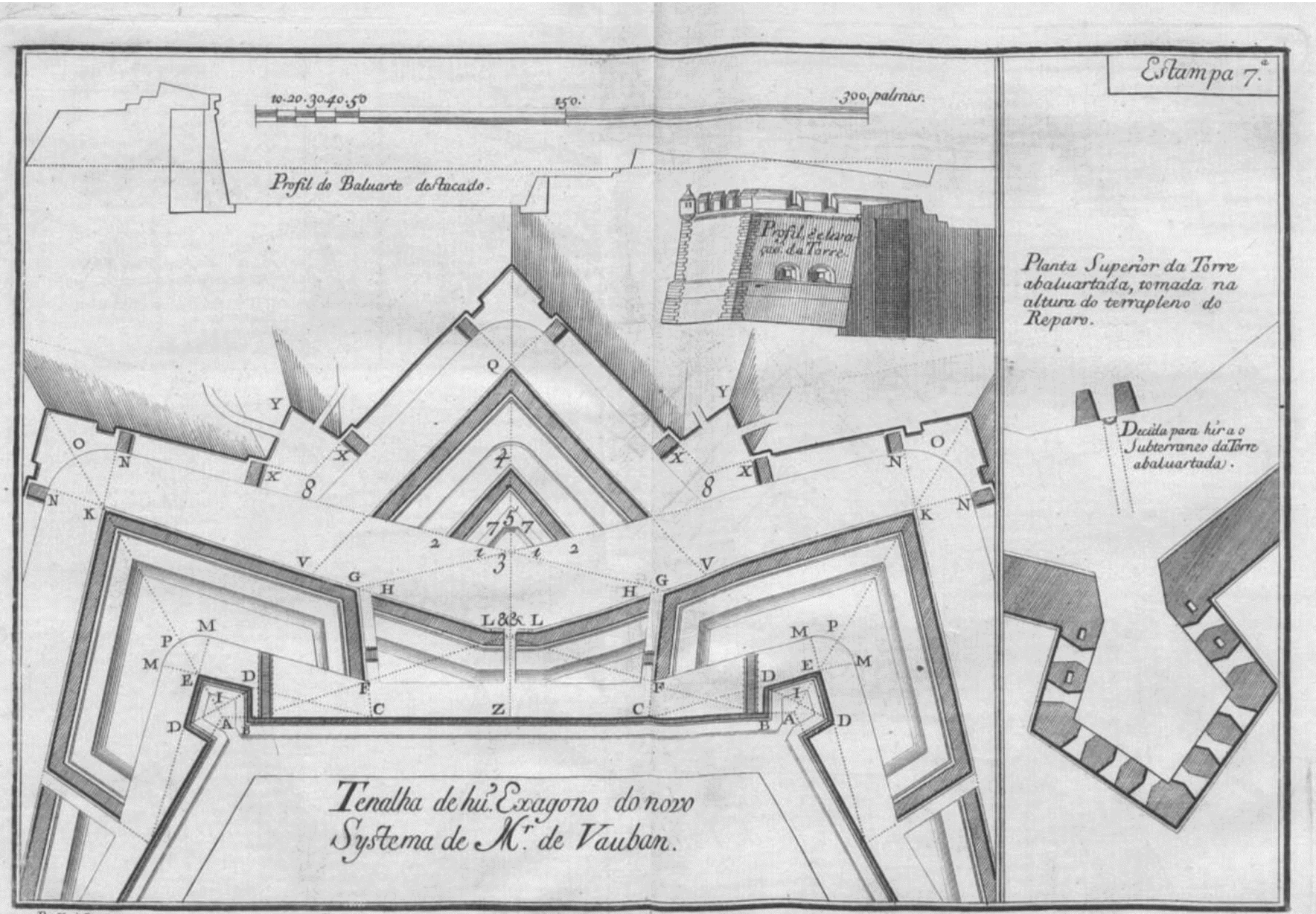


fig. 1.ª
3.ª


2.ª
A O M N C D R S E B
4.ª
H O M N I L K A C D P R S Q E G F B
5.ª
A P R F DE G H IO L Q K VY XT
6.ª


Estampa 6.ª
A
G
E
2.ª
D
C
H
F
B
2.ª
de Pagan
D
1.ª
L
C
A
C
F
I
D
B
E
de Ville
B
C
A
K
E
D
D
E
I
F
F
R
R
S
O
P
Y
H
G
Q
de Vauban
3.ª
3.ª
M

Estampa 7.ª



Tenalha de hu.ª Exagono do novo Systema de M.r de Vauban.

Paulo Kendler Lopes f. 1781.

Estampa. 8.ª

Fig. 1.ª

Planta da Contragu-
-arda tomada Nolivel
do Subterraneo

Planta Superior da Contraguarda
do novo Sistema de Mr. de
Vauban

2.ª

Contrafortes

galeria

Planta da torre
abaluartada tomada Nolivel
de Subterraneo

Pierre Ruffin fecit.

3.ª

4.ª

5.ª

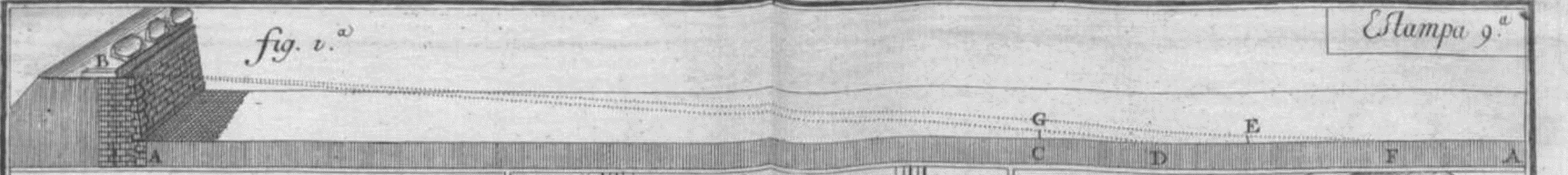
6.ª

7.ª

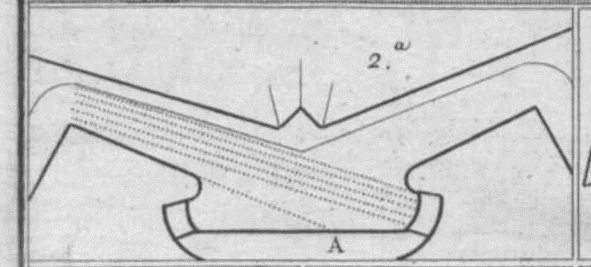
8.ª

Estampa 9.ª

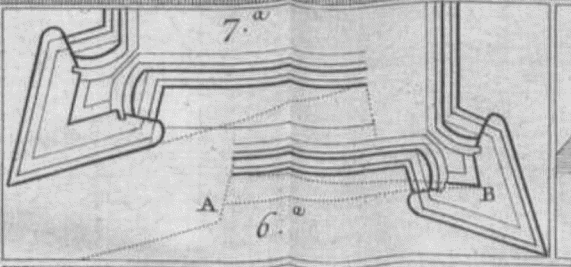
fig. 1.ª



2.ª

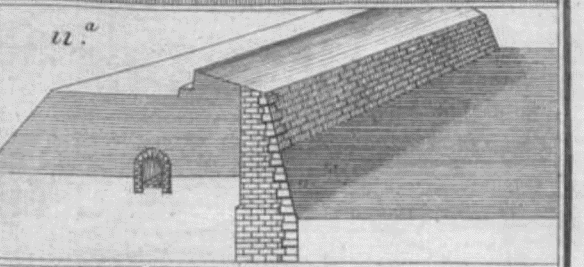


7.ª

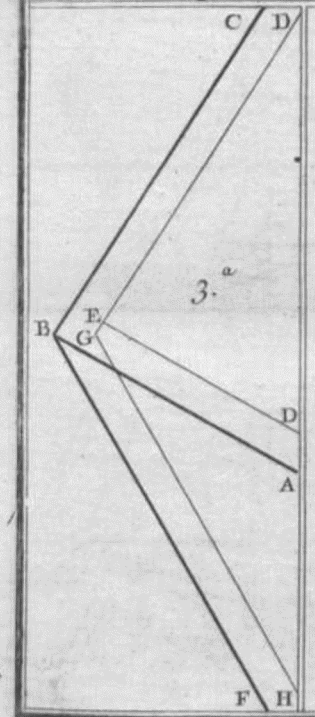


6.ª

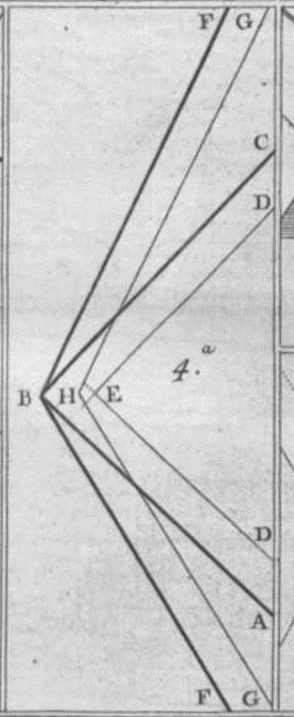
11.ª



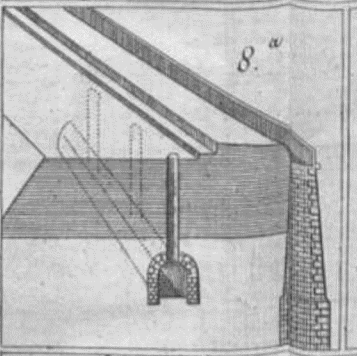
3.ª



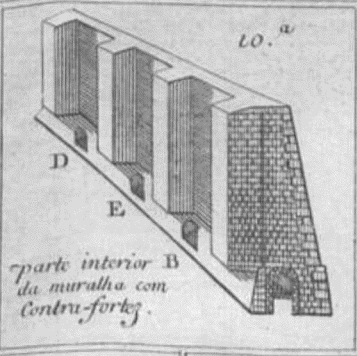
4.ª



8.ª

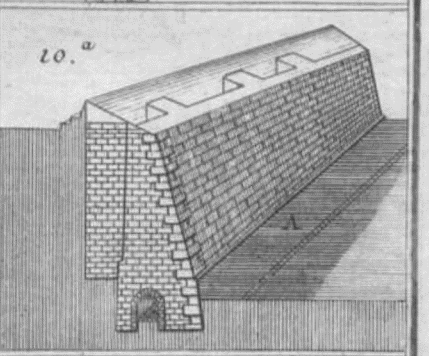


10.ª

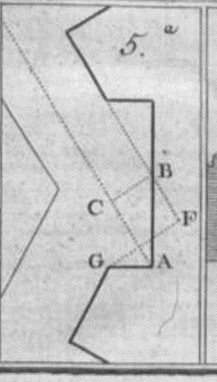


Parte interior B da muralha com Contra-fortes.

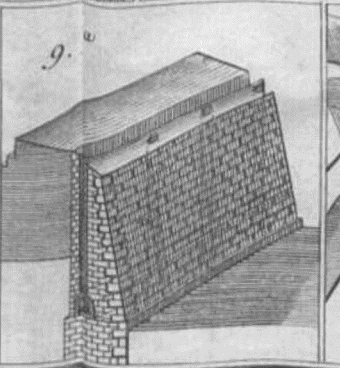
10.ª



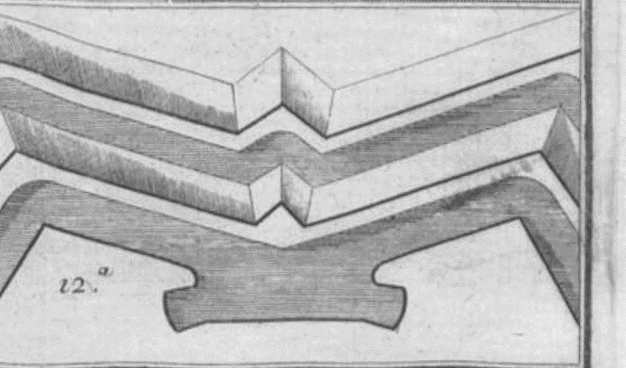
5.ª



9.ª

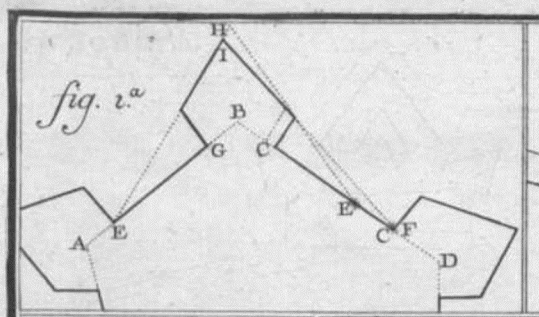


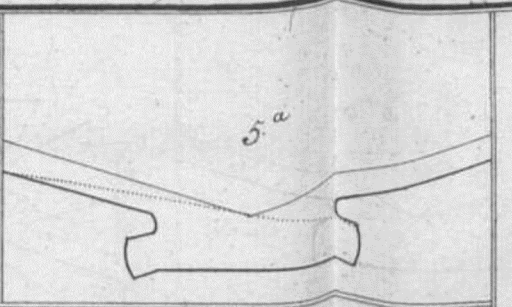
12.ª

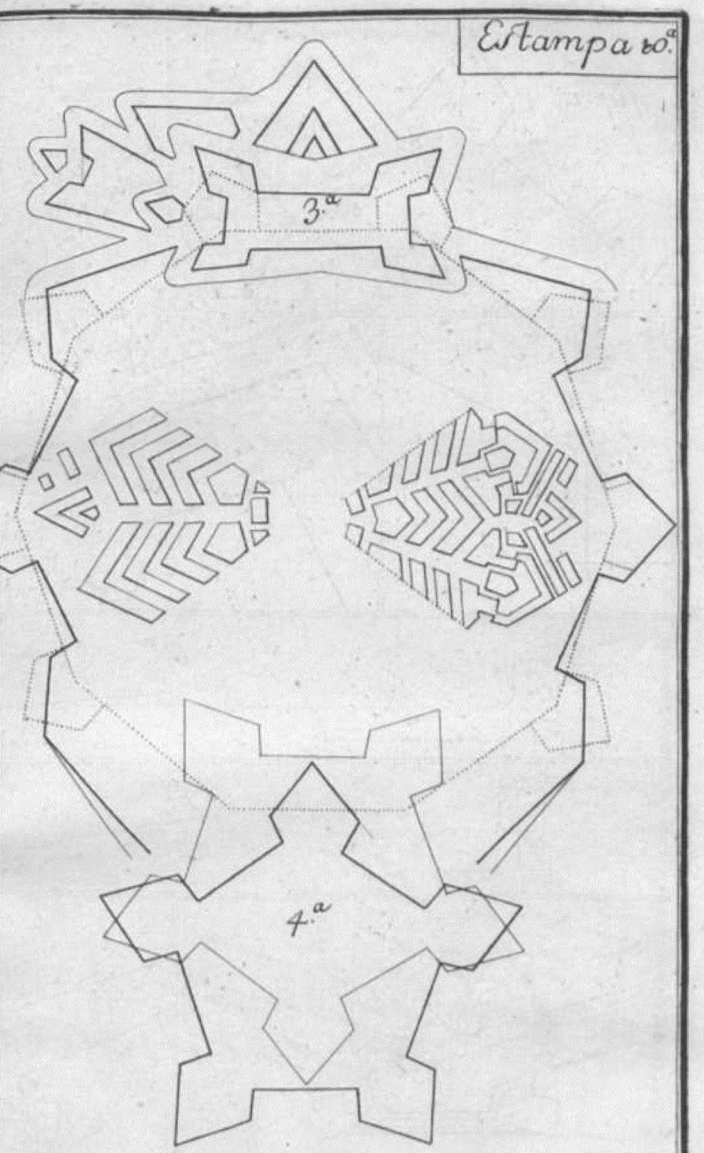


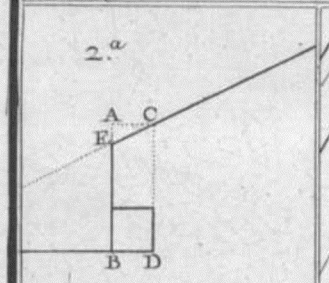
Paulo Farinha Lopez f.

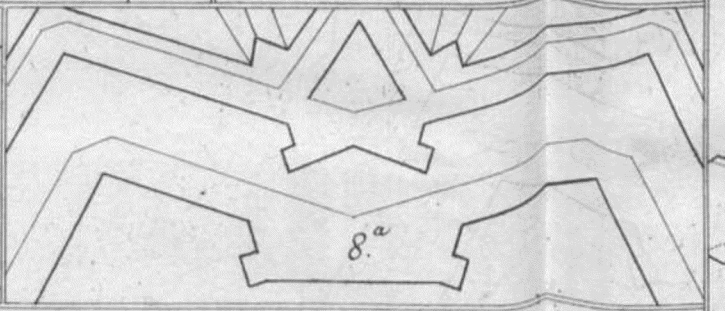
Estampa 20.ª

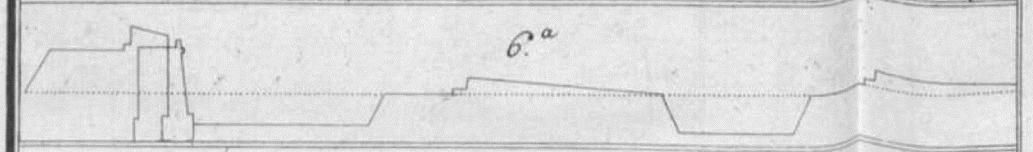


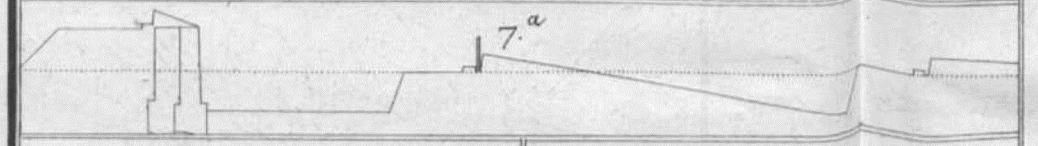


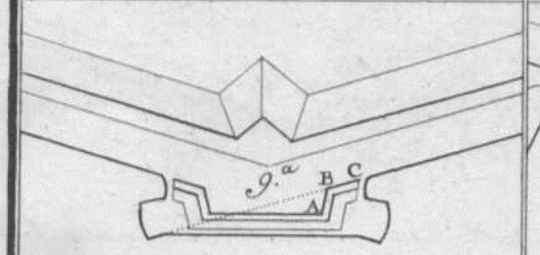


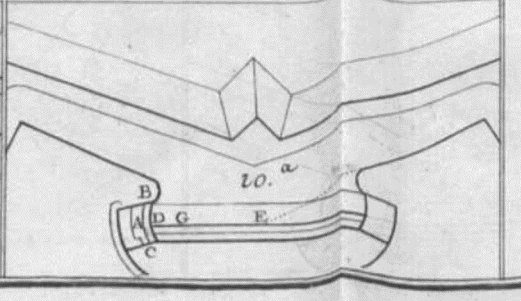






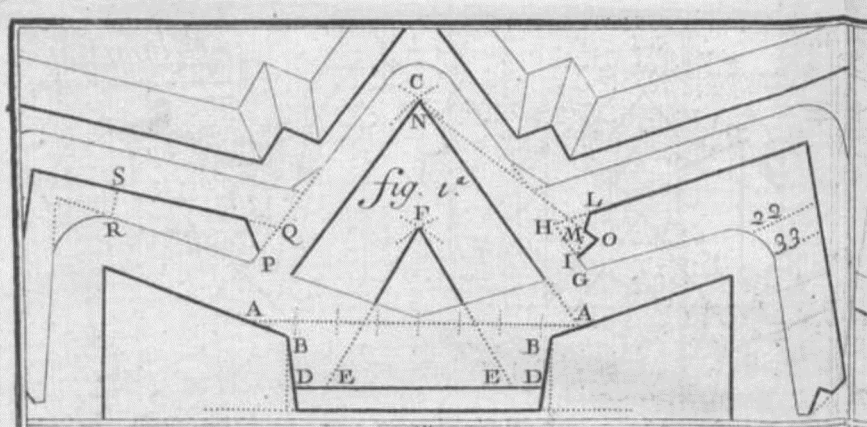


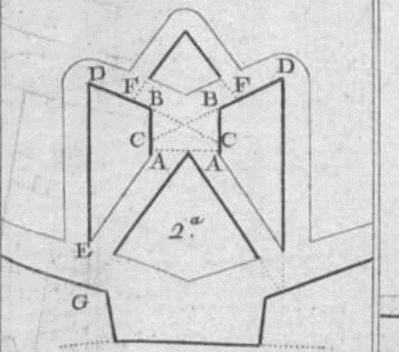


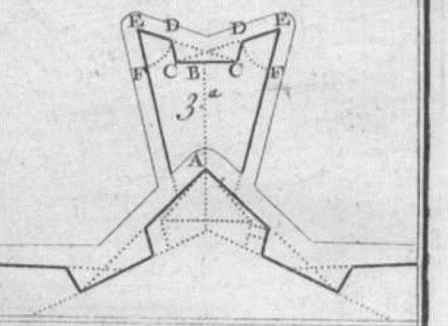


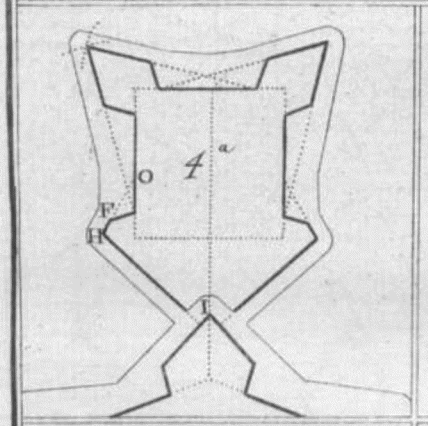
Paulo Farinha Lopes f.

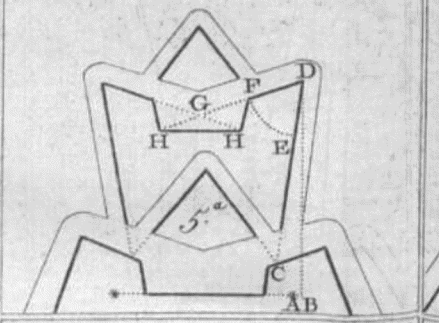
Estampa. II.ª

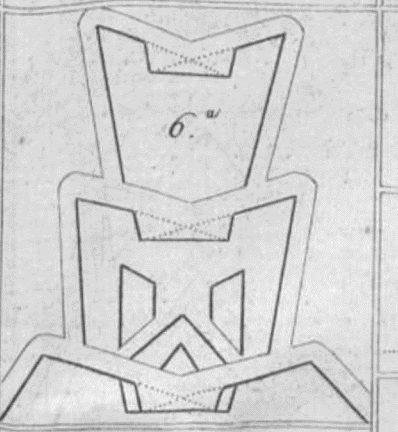


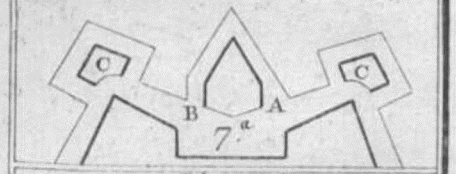


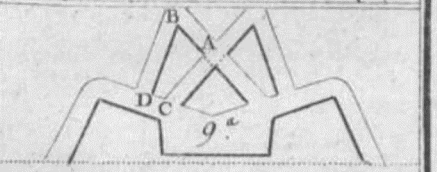


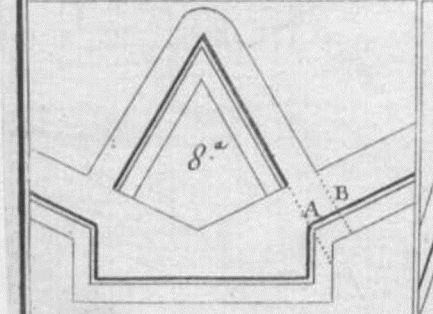


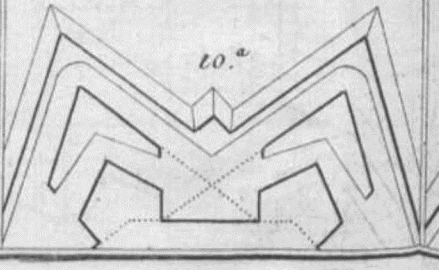


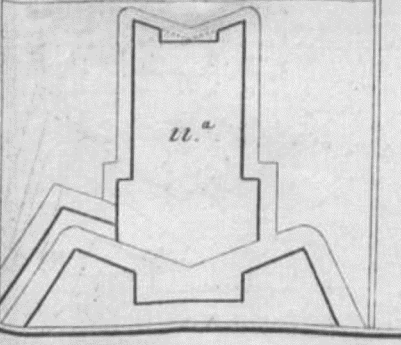


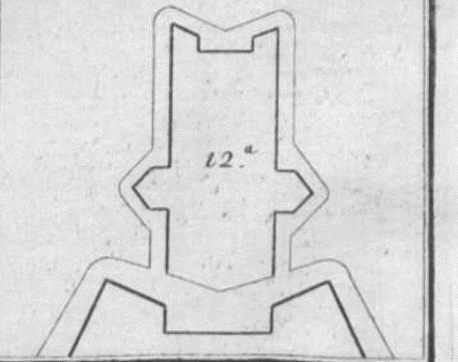




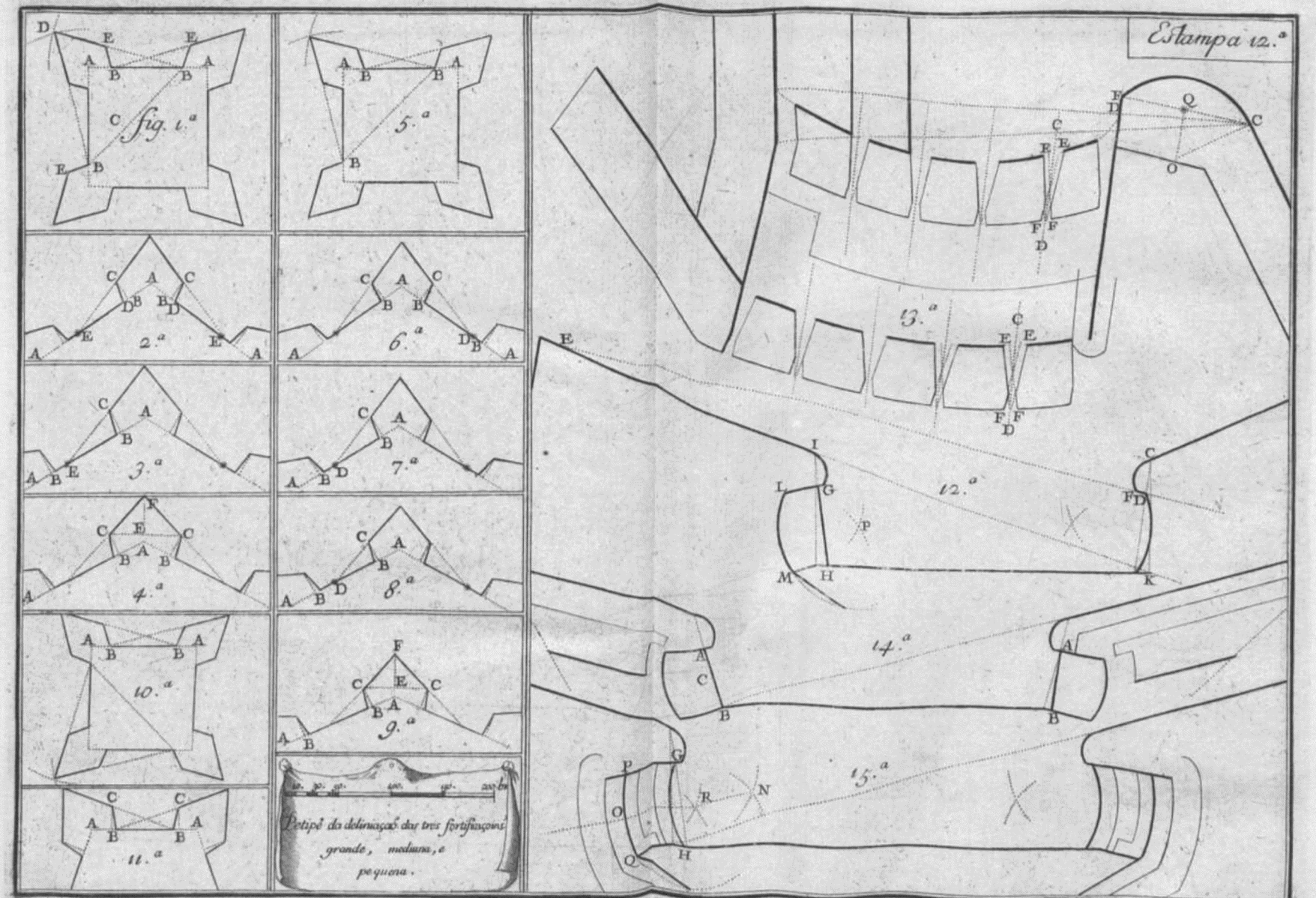


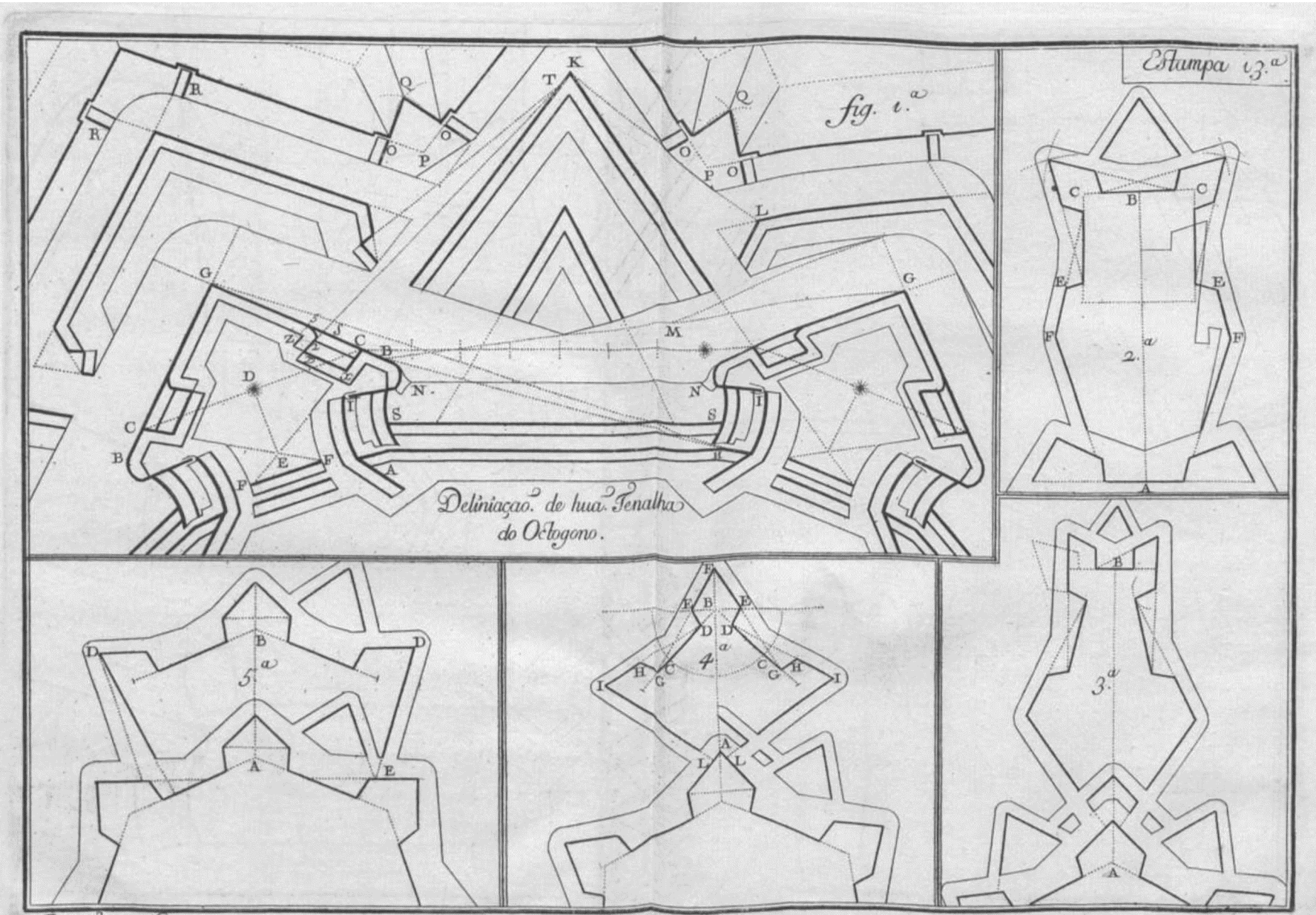




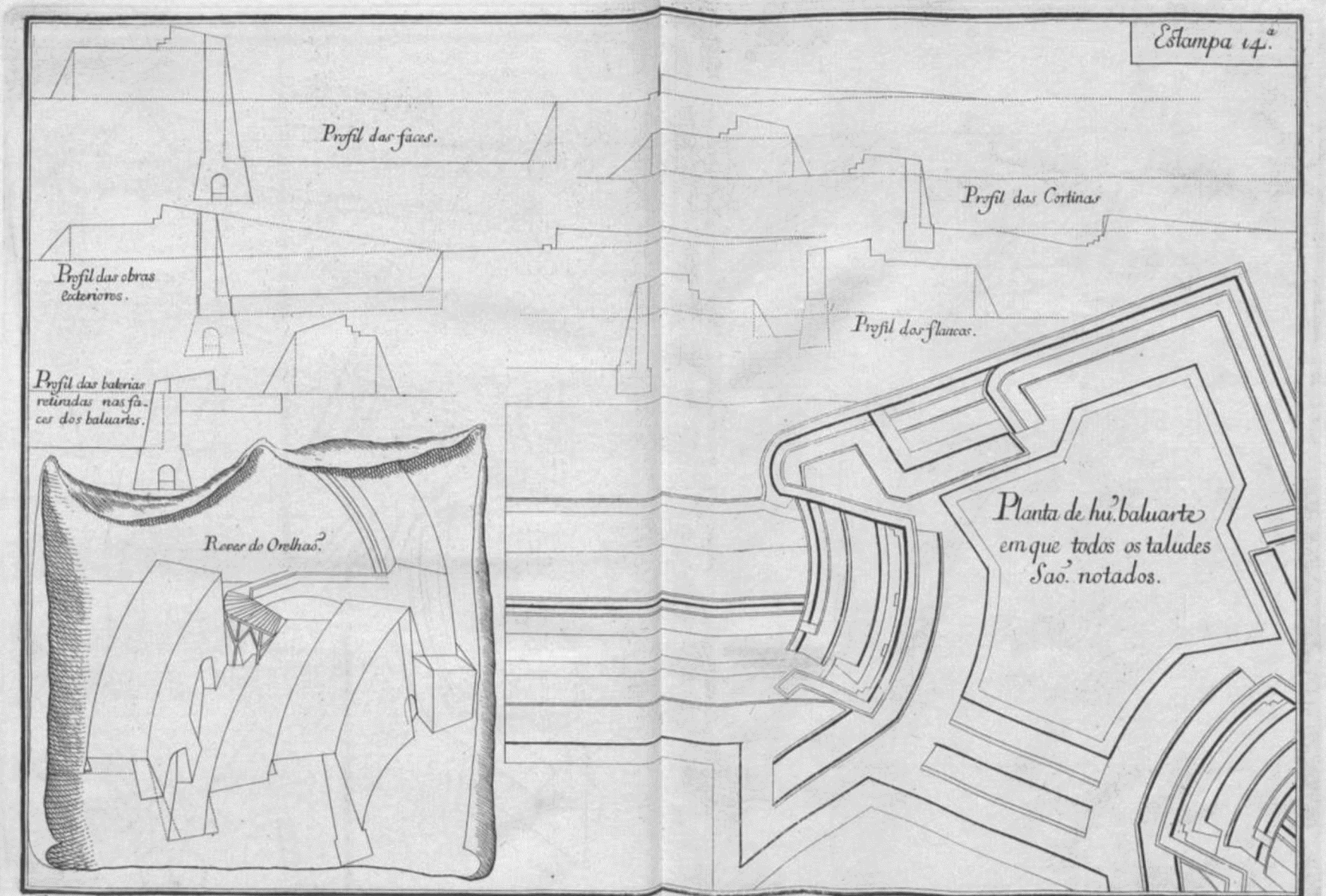


Paulo Farinha Lopes fc.

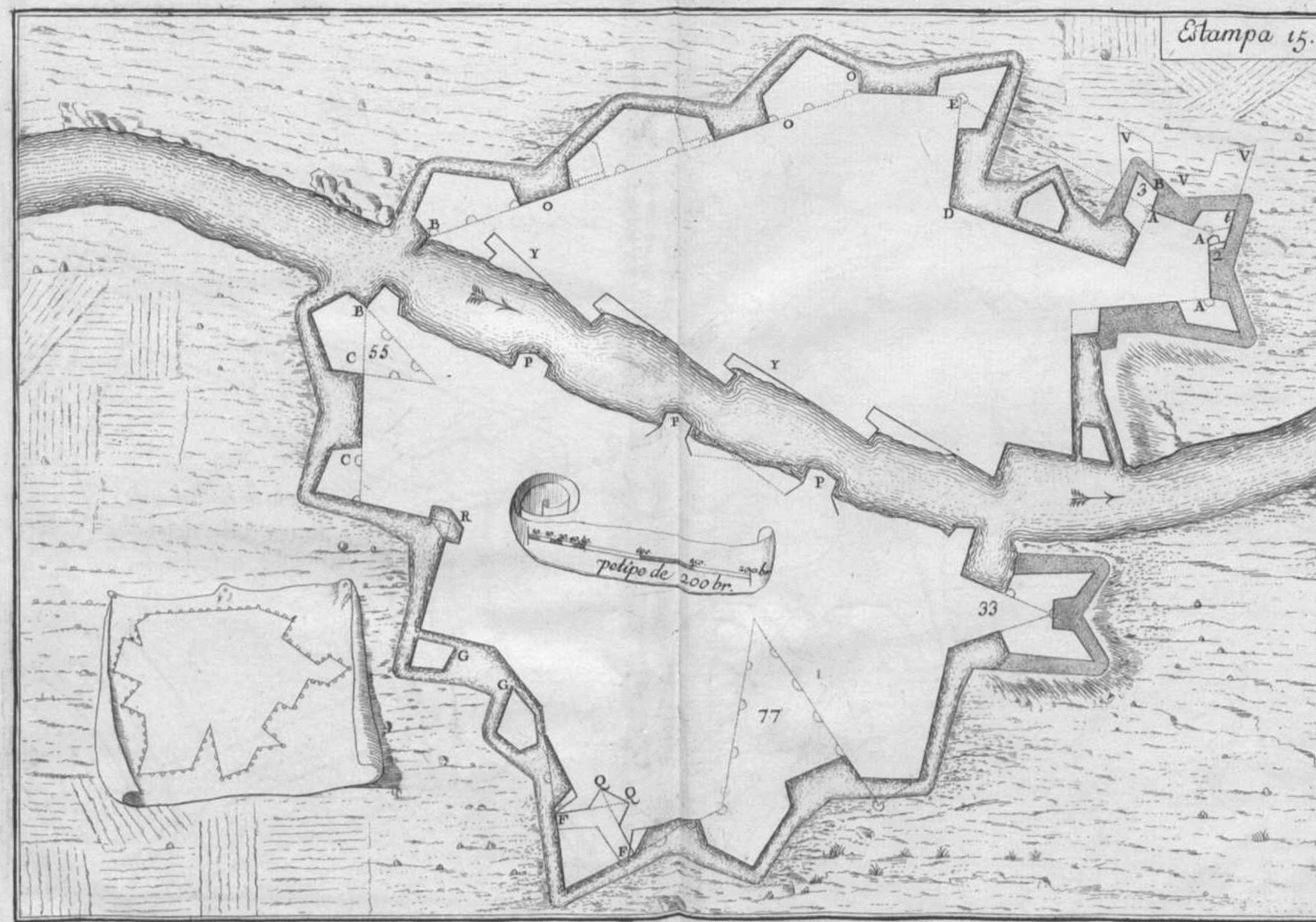

Estampa 12.ª
fig. 1.ª
2.ª
3.ª
4.ª
5.ª
6.ª
7.ª
8.ª
9.ª
10.ª
11.ª
12.ª
13.ª
14.ª
15.ª
Perfil da delineação das tres fortificações grande, mediana, e pequena.
Paulo Farinha Lopes f.


Estampa 13.ª
fig. 1.ª
Deliniaçaõ. de hua. Tenalha do Octogono.
2.ª
3.ª
4.ª
5.ª
Paulo Farinha Lopes f.

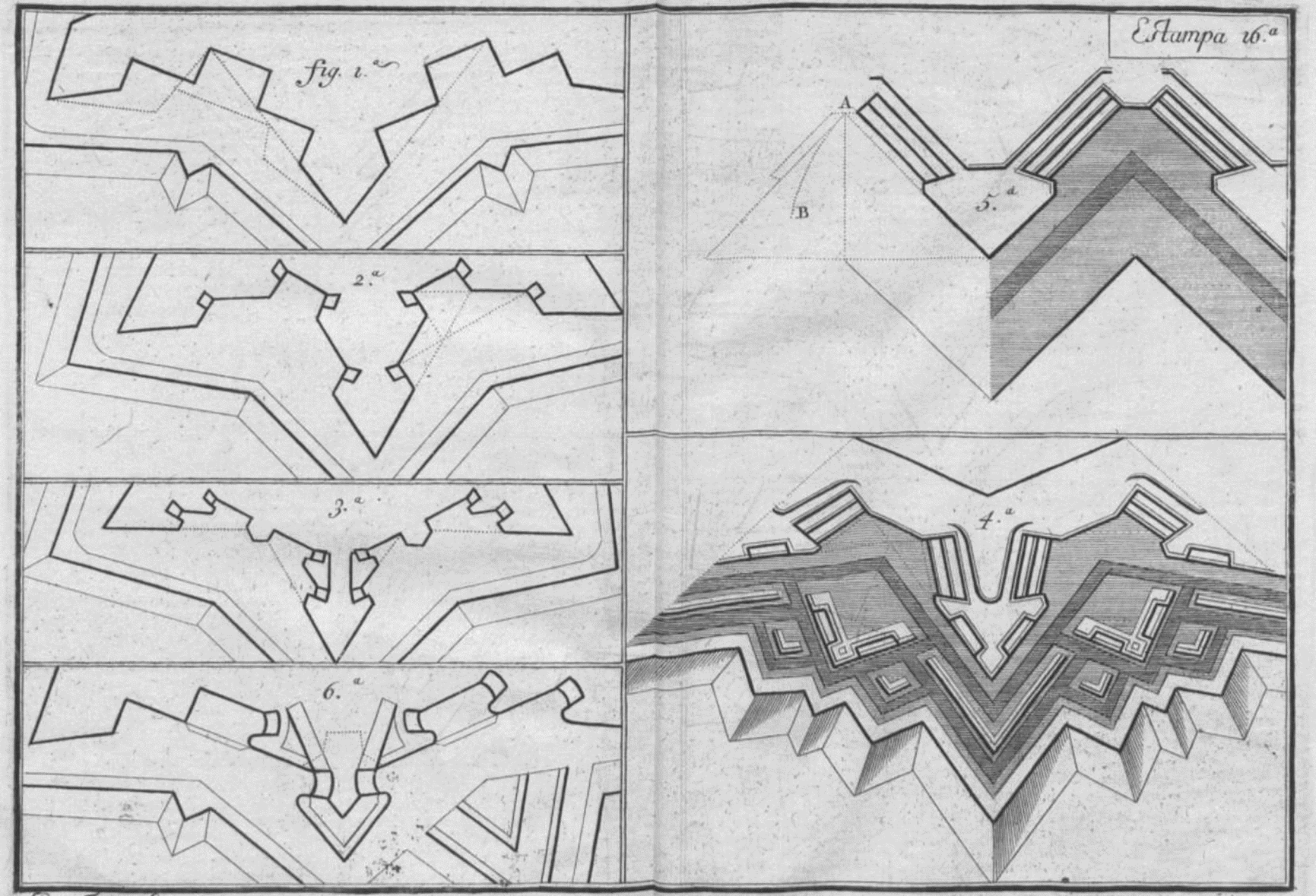
Estampa 14ª.



Paulo Farinha Lopes fº.

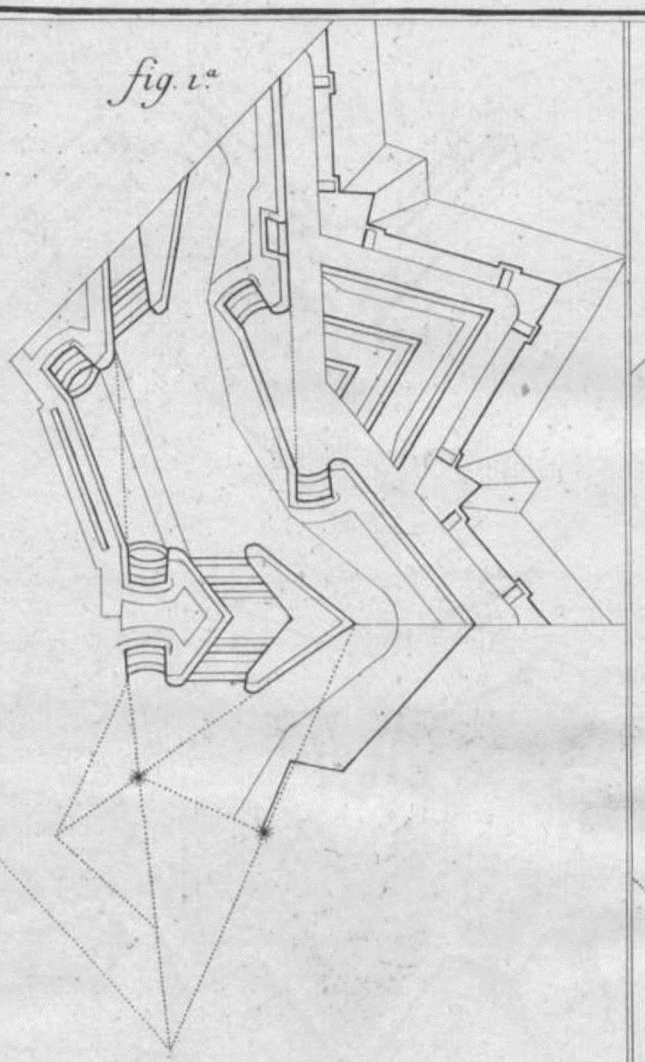


Paulo Farinha Lopes f.

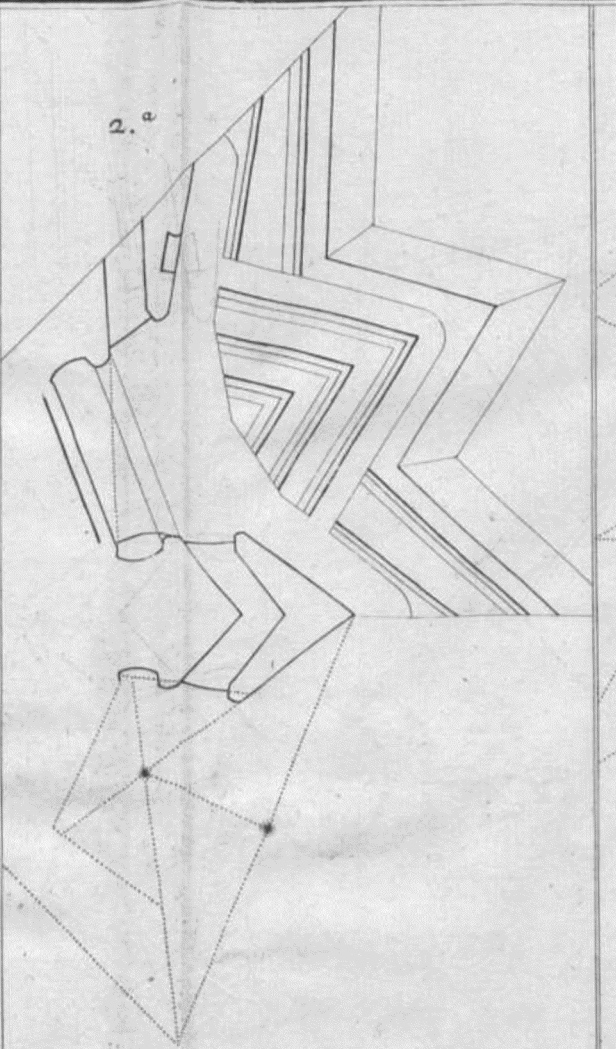

Estampa 16.ª
fig. 1.ª
2.ª
3.ª
6.ª
A
B
5.ª
4.ª
Paulo Farinha Lopez f.t mt

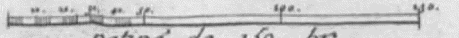
Estampa 17.ª

fig. 1.ª

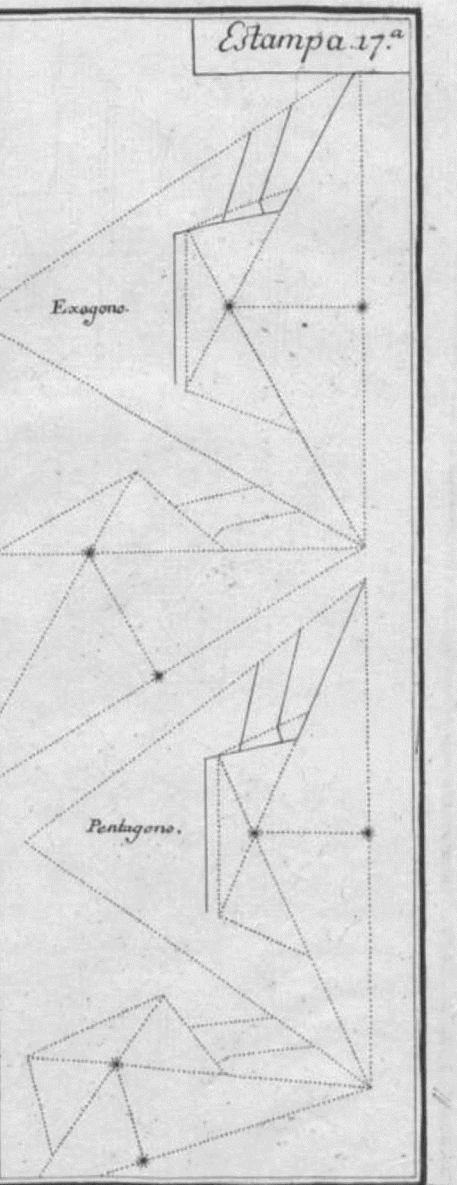


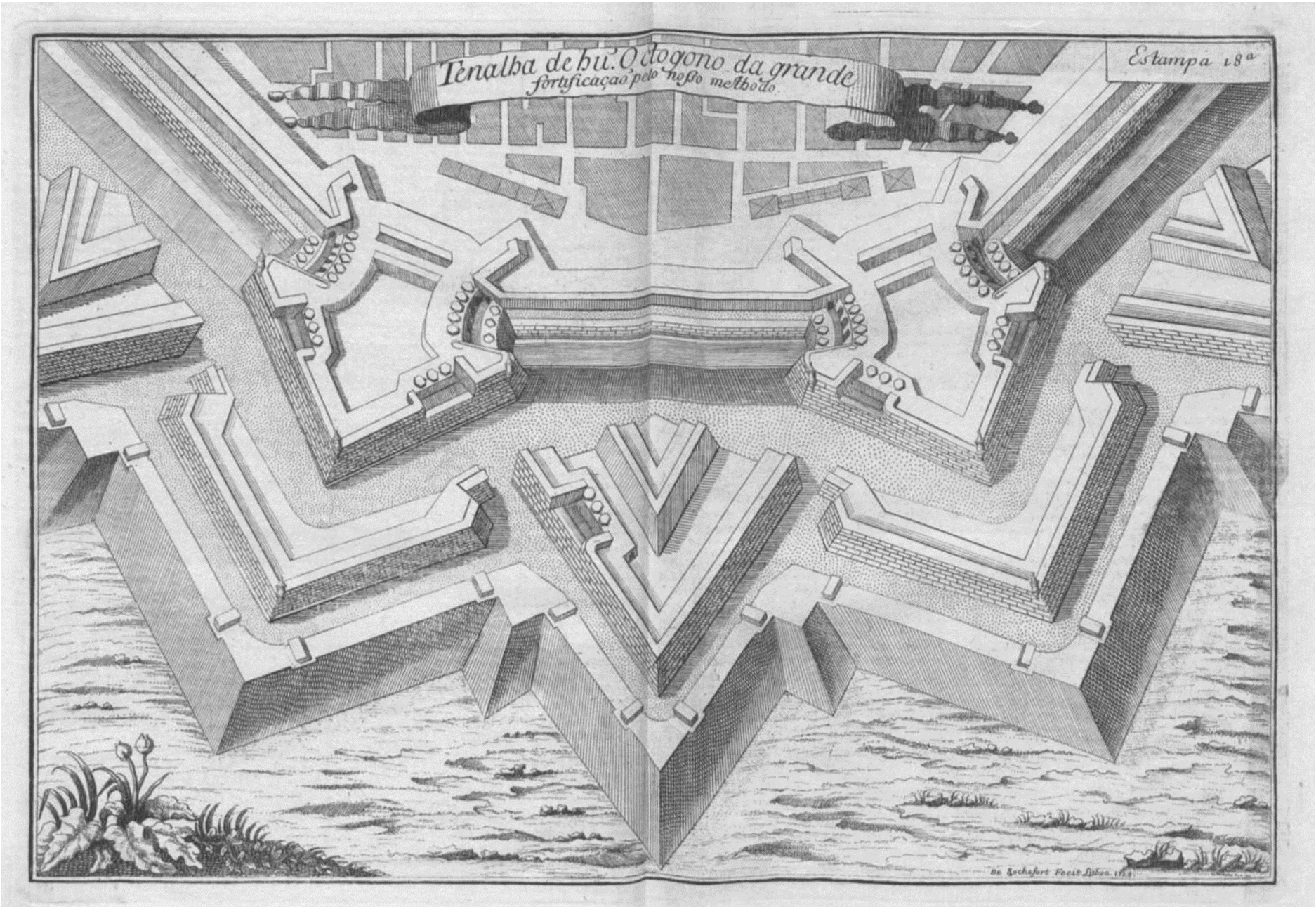
2.ª

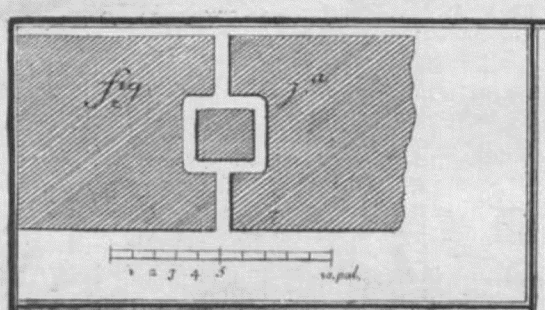


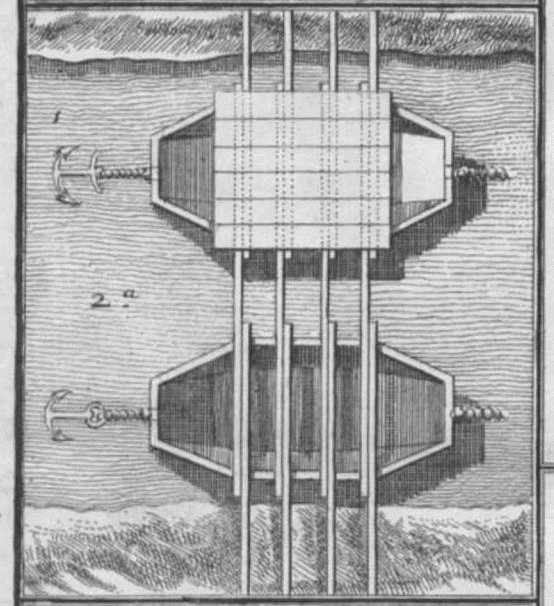


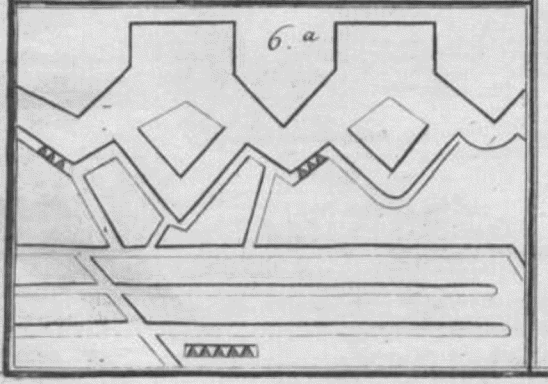
petipé de 150. brs.

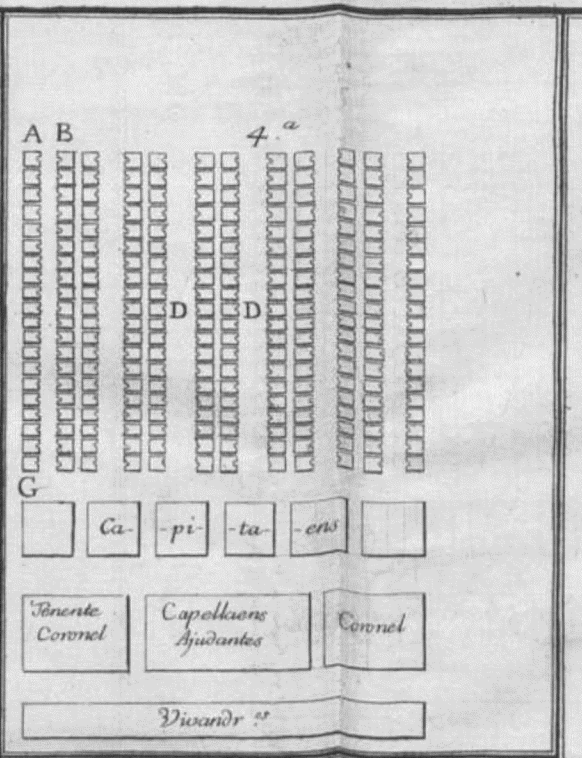


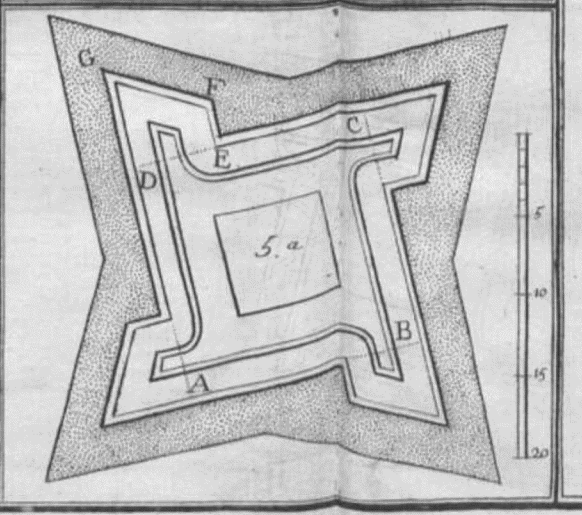

Tenalha de hũ. Octogono da grande
fortificaçaõ pelo nosso methodo.
Estampa 18ª
De Rochefort Fecit Lisboa 1744

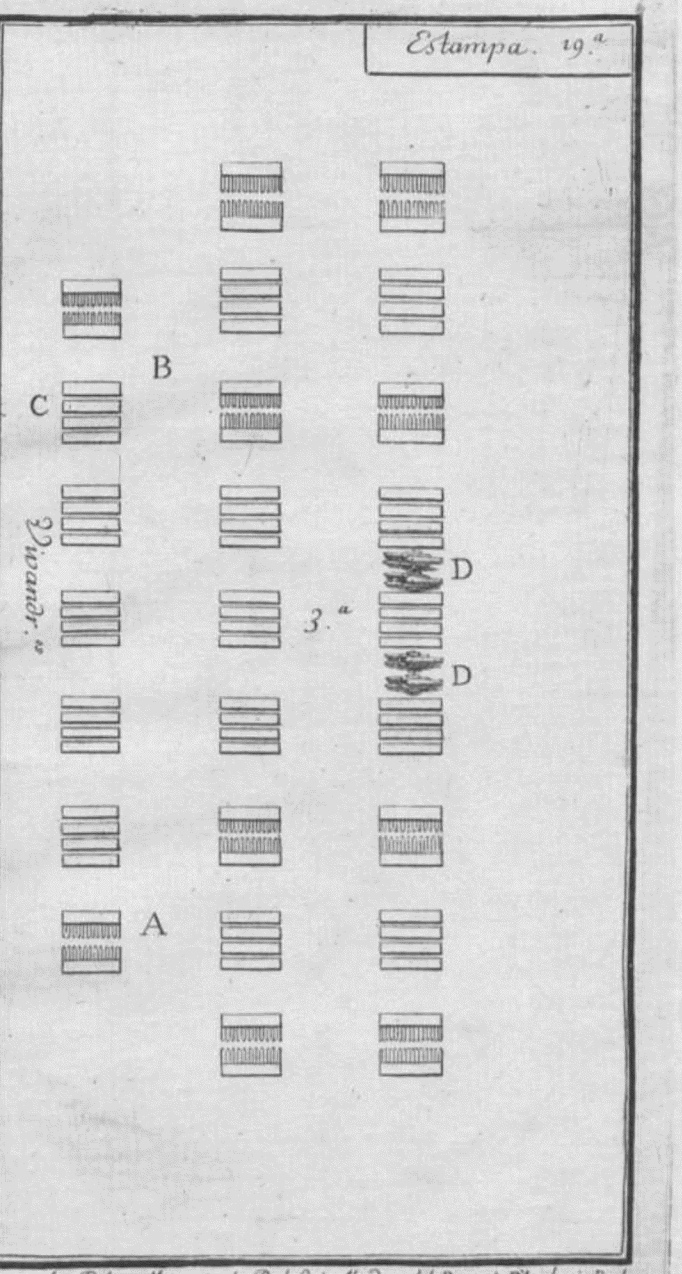








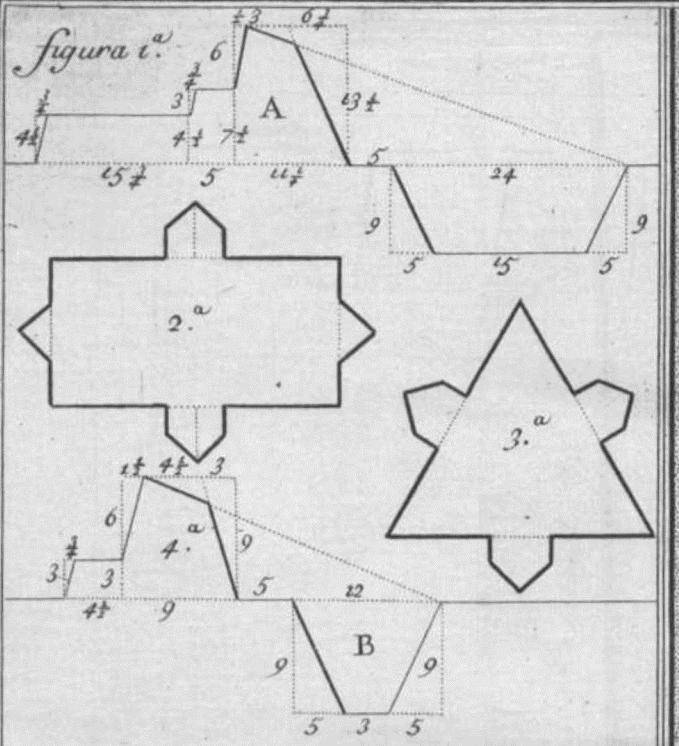


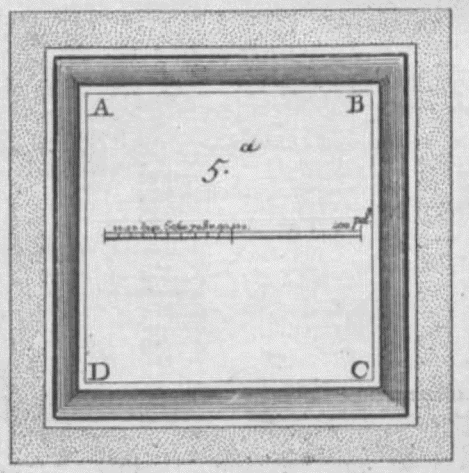


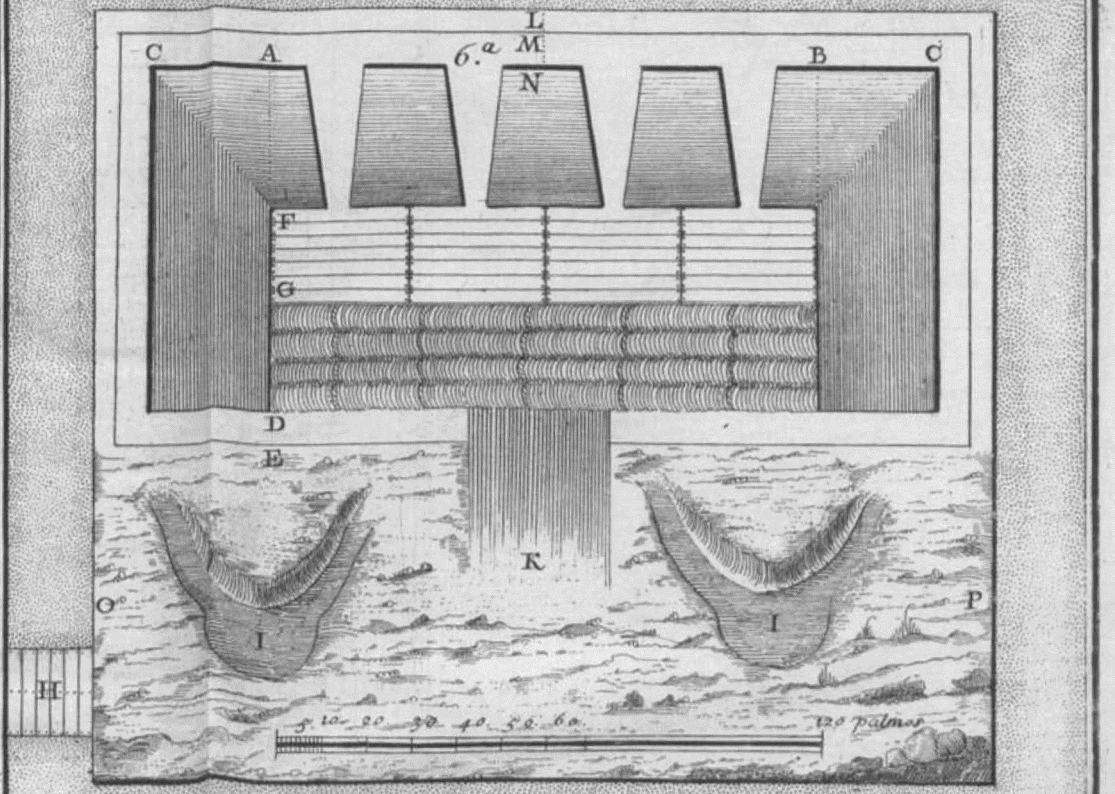
de Pedro, Mazart, de Rochefort, Abridor del Rey. et D'Academie Real etc.

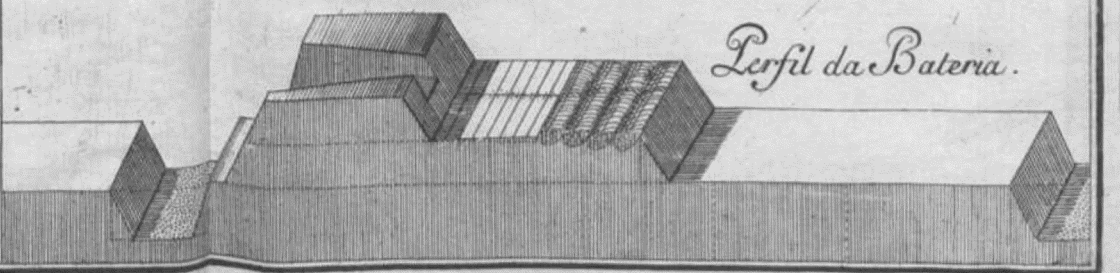
Estampa 20.ª

Figura 1.ª



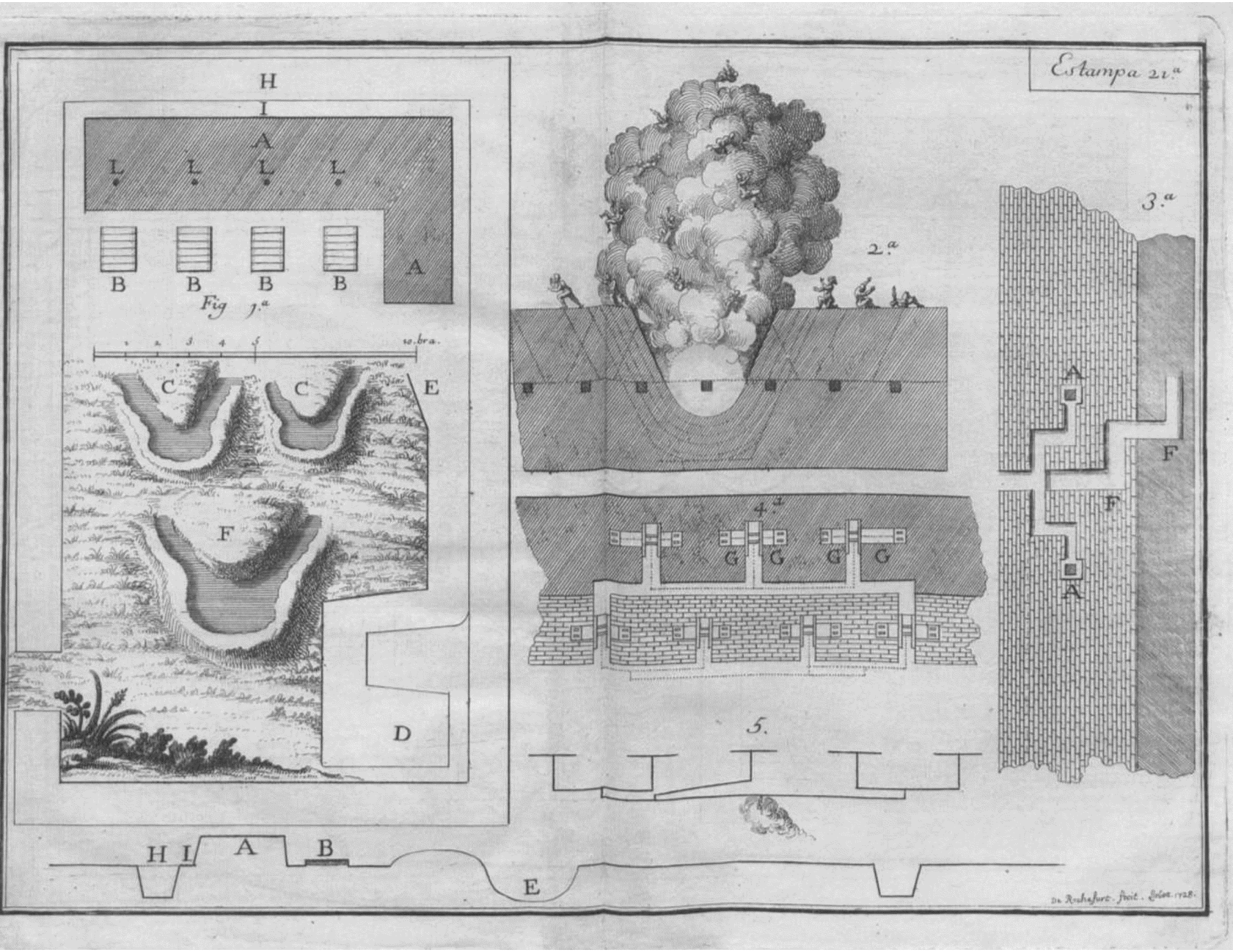


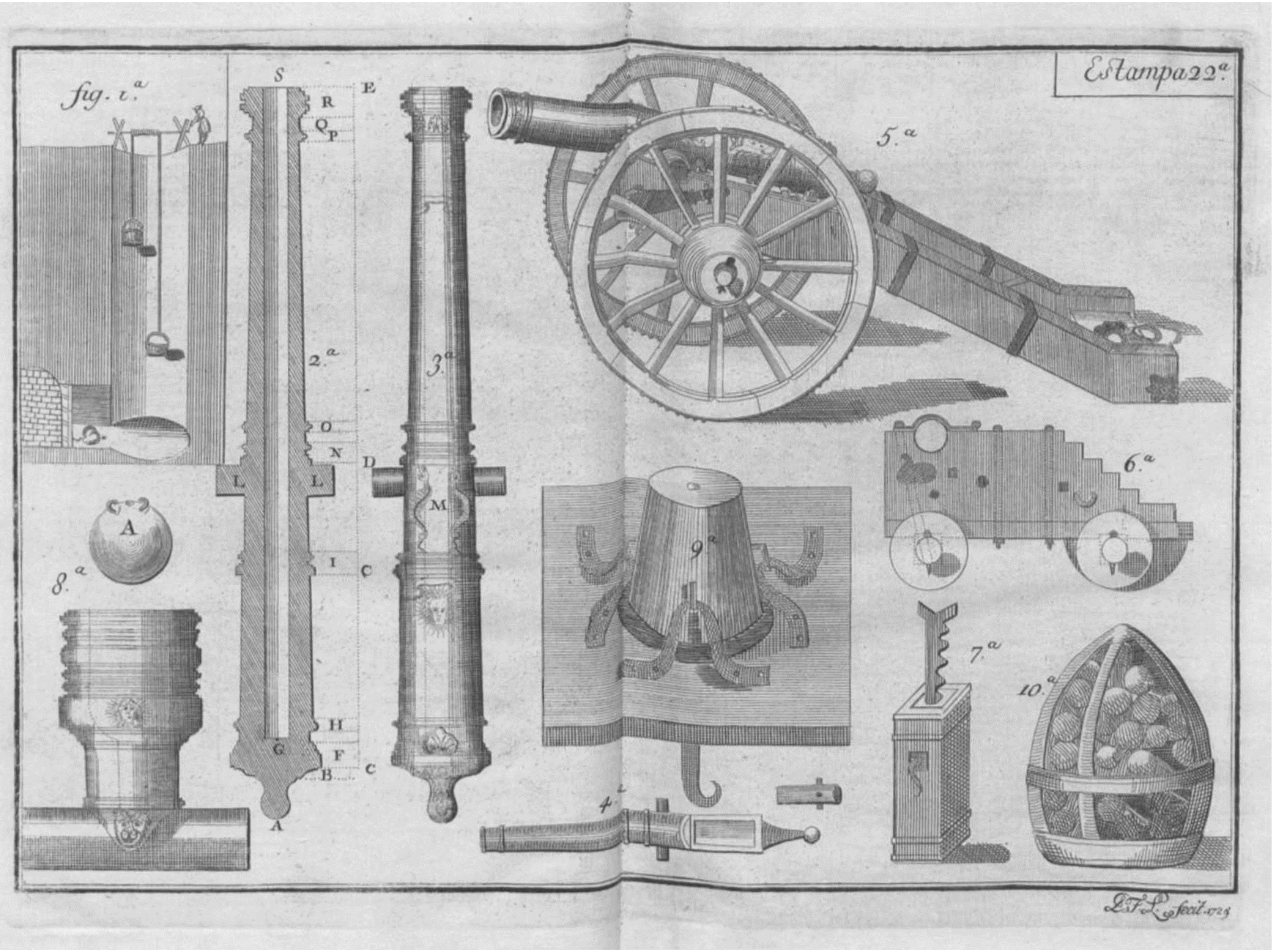




Perfil da Bateria.

Paulo Farinha Lopez f.


Estampa 21.ª
H
I
A
L
L
L
L
B
B
B
B
A
Fig 1.ª
1 2 3 4 5 10.bra.
C
C
E
F
D
2.ª
3.ª
A
F
F
A
4.ª
G
G
G
G
5.
H
I
A
B
E
De Rochefort. fecit. Solet. 1728.


Estampa 22.ª
fig. 1.ª
S
E
R
Q
P
2.ª
O
N
D
L
L
M
I
C
H
G
F
B
C
A
3.ª
5.ª
6.ª
8.ª
A
9.ª
4.ª
7.ª
10.ª

http://biblioteca.ciarte.pt