



Universidade de Coimbra
Faculdade de Letras

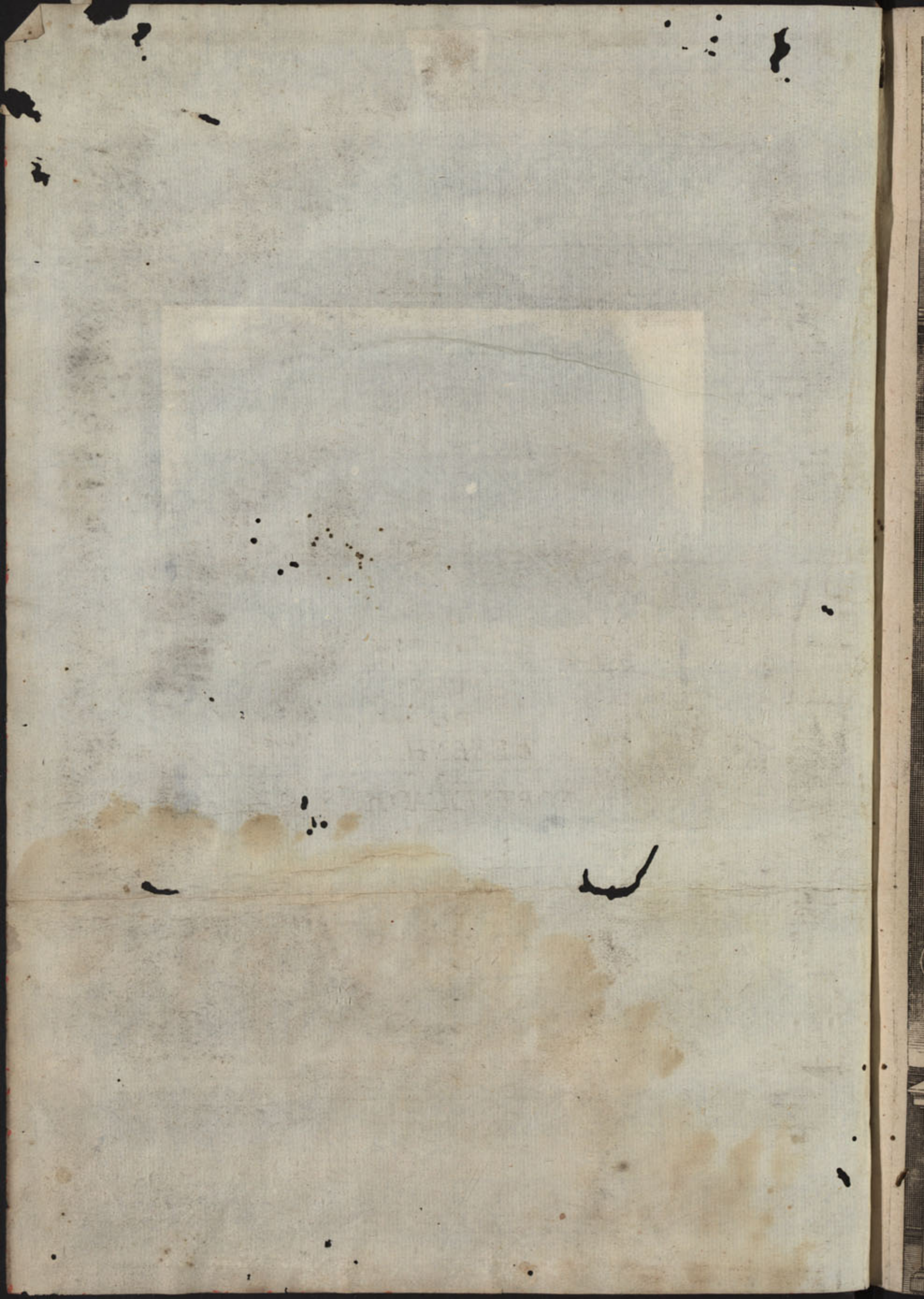


131777153



METHODO
 LU SITANICO
 DE
 FORTIFICACIONES





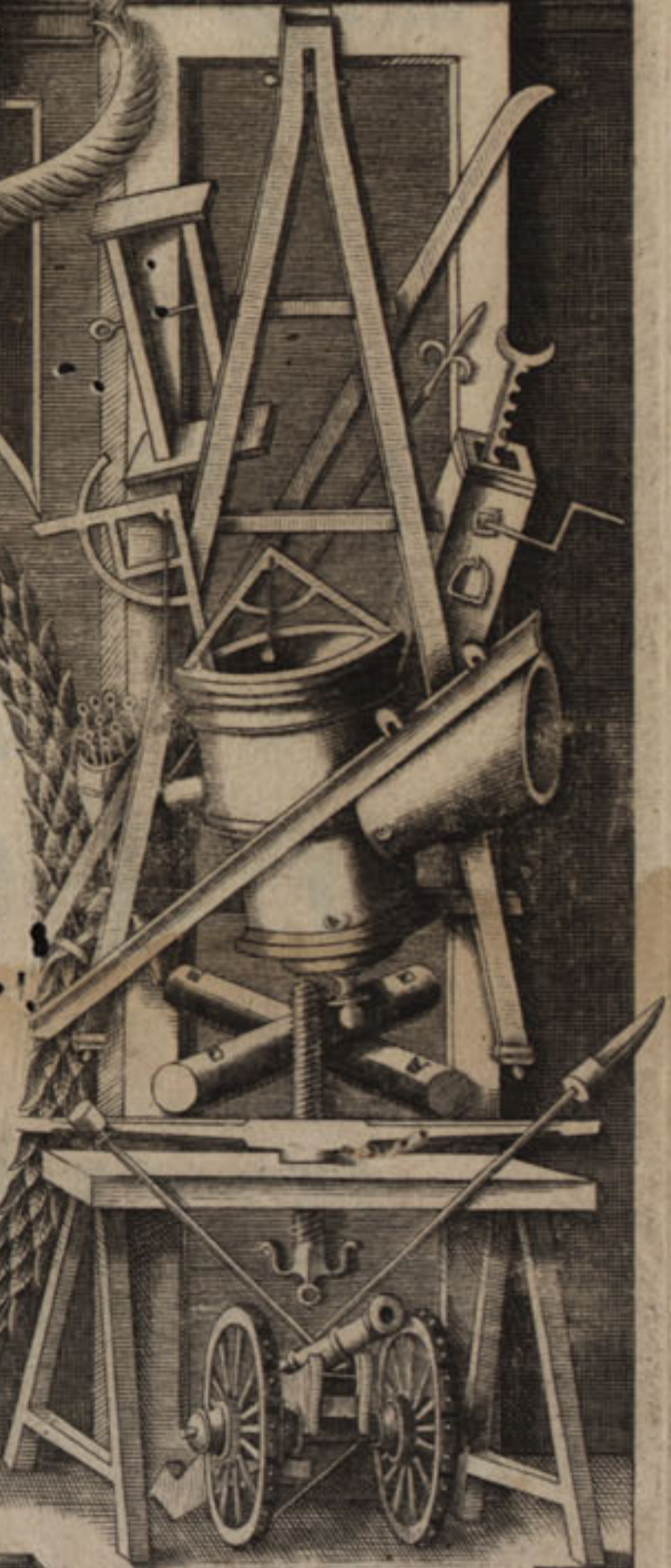


Spes in Virtute

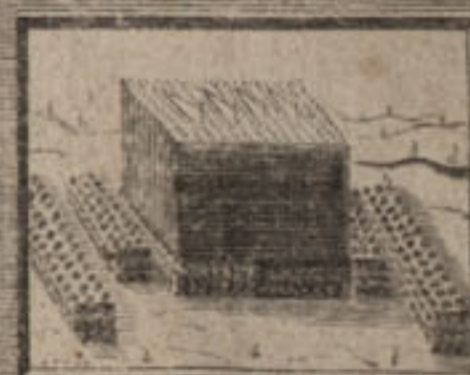
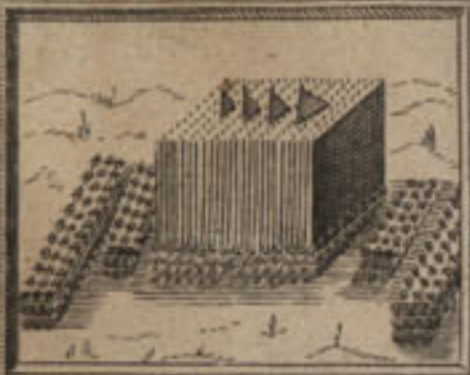
Salus ex Victoria



METHODO
LUSITANICO
DE
DESENHAR
AS
FORTIFICACOENS
DAS
Pracas Regulares
&
Irregulares



Conseho temperantia

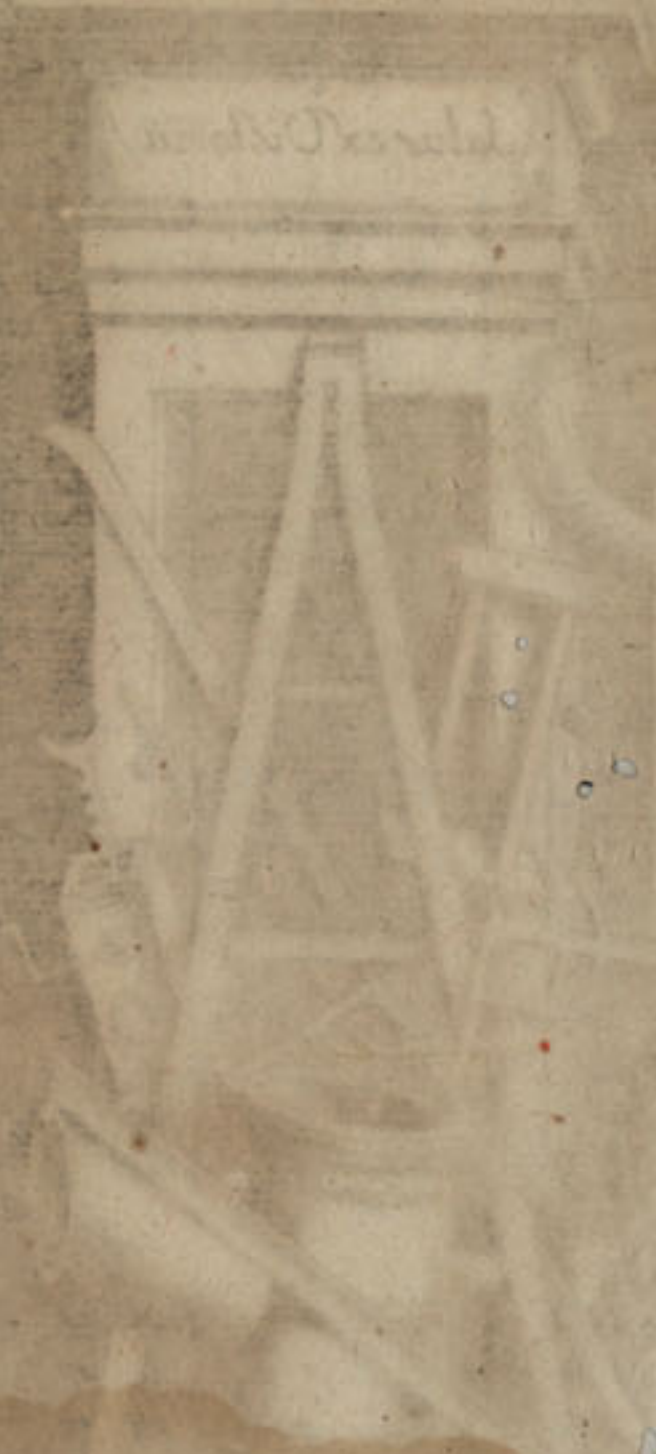


João Baptista fecit



METHODO
LUSITANICO
DE
DESEJAR
FORTIFICACIONES

PLACA REGULAR
DE
LUSITANIA



18-51
4

Nº 58

METHODO LVSITANICO

DE
DESENHAR AS FORTIFICAC, OENS DAS
Praças Regulares, & Irregulares,

FORTES DE CAMPANHA, E OVTRAS OBRAS

PERTENCENTES

A
ARCHITECTURA MILITAR

DISTRIBUIDO EM DUAS PARTES

OPERATIVA, E QVALIFICATIVA.

AO

MVITO ALTO, E PODEROSO

PRINCIPE

DOM PEDRO

NOSSO SENHOR

POR LVIS SERRAÕ PIMENTEL

ENGENHEIRO MOR, E COSMOGRAFO MOR DO REYNO, E SENHORIOS DE
Portugal, Tenente General da Artilheria em qualquer das Provincias do Reyno.

EM LISBOA.

Com as licenças necessarias.

Na Impressão de Antonio Craesbeeck de Mello Impressor de S. Alteza.

Anno 1680.

23/5/89

INSTITUTO DE HISTÓRIA DA ARTE

FACULDADE DE LETRAS

UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Nº 4583

METHODO
LVSITANICO

DE
DESENHAR AS FORTIFICACOES DAS
Praças Regulares, & Irregulares

FORTES DE CAMPANHIA, E OUTRAS OBRAS

PERTECENDES
A
ARQUITECTURA MILITAR

DISTRIBUIDO EM DUAS PARTES

OPERATIVA, E QUALIFICATIVA.

AO
MAYORALTO, E PODEROSO

PRINCIPAL

DOM PEDRO

NOSSO SENHOR

POR LUIS SEBASTIAO RIBEIRO
ENGENHEIRO MOR, E COMANDANTE MOR DO REGIMENTO SENHORA DE
Ponte de Pedra, Tenente General da Real Academia de Armas, e de Matematicas do Reino

B. M. LISBOA.

Na Imprensa de Antonio Custodio de Mello, Imprentador de Lisboa.
Com as licenças necessarias.

Anno de 1763.



AO MVITO ALTO, E PODEROSO
PRINCIPE
DOM PEDRO
SVCCESOR, REGENTE, E GOVERNADOR
dos Reynos, & Senhorios de Portugal.
SENHOR.



E tão excelso grao de superioridade, em que a Divina Omnipotencia constituo os Principes soberanos, que tiue sempre por temeraria a resolução daquelles, que confiadamente lhes dirigem suas obras, como se tão certos fossem de sua pureza, que sem nota de imperfeição podessem logo apparecer diante da Real presença, onde não he licito apresentar alguma menos condigna. Fundado nesta consideração receava, que esta obra, por menos limada, & polida, fosse justamente avaliada por defectuosa, para poder apparecer diante de V. A.

Porém vendo Eu que tem sido approvada com encomios de grande quantidade de pessoas practicos nesta materia, assim por experiencia, como por lição, especialmente pello Cōselho de Guerra, & conhecendo que os Conselheiros são multiplicados olhos do Principe, pellos quaes começa primeiro ver ao longe, & que o que por elles se regista, se defectuoso, he excluido, & se se admitte, chega já qualificado diante da Real presença; sendo tambem notoria a generosa benignidade de V. A. que o inclina- rá a aceitar benevolõ esta pequena offerta de meu dezejo, a de- dico à Real Pessoa de V. A. havendoa composto com largo es- tudo, & experiencia, despois de outras obras mais copiosas na mesma materia, por ser esta fundada sobre hum inueto acha- do felizmente pello voto de muitas pessoas intelligentes, que o haõ visto, & ponderado.

Se assim parecer a V. A. a avaliarei entaõ por qualificada, & ficarei mais alentado na confiança de me ser licito offerecer a V. A. outras tambem uteis ao serviço da Coroa, & bẽ da pa- tria. Deos guarde por felices annos a Real Pessoa de V. A. para que por meyo de seu justo, & prudencial governo veja- mos gloriosamente dilatada a Monarquia Lusitana. Lisboa 20. de Julho de 1678.

De V. A.



menor Vassallo

Luis Serrão Pimentel.

C E N S U R A

Do P.M.Fr.Bento de S. Thomás Qualificador do S. Officio.

Revi o livro, cujo titulo he Methodo Lusitanico, para desenhar as Fortificações das Praças, &c. achado por Luis Serrão Pimentel: & nelle não achei cousa algũa contra nossa S. Fè, ou bons costumes; antes sendo todo o agrado da Republica verem-se as machinas da guerra em descanso, & todo o perigo da Monarchia sepultarem-se as instrucçoens no descuido, o Autor sem obuiar àquelle agrado, ensina a evitar este perigo; & nos engenhosos, & acertados discursos mostra não intentar tanto o merecido applauso proprio, quanto o cômum credito; pois acabará de conhecer o mundo a gèral fecundidade dos engenhos Portuguezes, se até agora não tinha saído a luz livro, que dèsse, de q̄ lhe não escapàra esta materia, testemunho: E assim he este muito digno de impressãõ. Este he o meu parecer. S. Domingos de Lisboa 1. de Septembro de 1678.

Fr. Bento de S. Thomás.

Vista a informaçãõ, pode-se imprimir este livro intitulado Methodo Lusitanico para desenhar Fortificaçoens de Praças, Autor Luis Serrão Pimentel, & impresso tornarà para se conferir, & se dar licença para correr, & se in ella não correrà Lisboa 2. de Septembro de 678.

Manoel de Magalhães de Menezes.

Manoel Pimentel de Sousa. Manoel de Moura Manoel.

Fr. Valerio de S. Raymundo.

Pode-se imprimir Lisboa 3. de Septembro de 1678.

Serrão.

C E N S U R A

Do General da artilheria Diogo Gomez de Figueiredo
Tenente General da artilheria do Reino.

Mandou-me V. A. ver o livro intitulado Methodo Lusitanico, que compoz Luis Serrão Pimentel, lente de Mathematicas na Aula Regia de V. A. Cosmografo mór, & Engenheiro mór nestes seus Reynos de Portugal. Achei nelle muito que admirar, & nada que arguir, passando o mais como testemunha de seus doutos acertos, que como censor de suas maravilhosas maximas, pois nem o pode calificar a mais aguda advertencia, nem negar-se á sua admiração o mais critico engenho; com que seguramente no theatro do mundo saberà grangear o credito que merecem tão primorosos ralgos, & tão eruditos preceitos.

Materia he esta, em que trabalharão todas as Naçoens, porém nenhũa atégora apurou o fino de tão claras, & proveitosas novidades, nem acertou com o exquisito de tão precioso, & facil Methodo, para aver de levantar sobre a terra todo o genero de Fortificação.

Reputar-se pôde, por invento milagroso, premeditado de singular capricho, & por fazonado producto, nacido do continuo desvelo de seu Autor, para aver de honrar sua Patria com semelhante raridade; mas que muito se em todas as Mathematicas se tem esmerado em excogitar tão felices extravagancias, como bem afixa esta quinta essencia de toda a Architectura militar, & abona o volume, que na Nautica tem para dar á estampa, com infalveis regras, & nunca vistas operaçoens, onde sobre a inconstancia dos mares, tem achado os verdadeiros rumos, para se navegar com certeza.

A to

A todas as luzes, considero o autor deste especial Methodo tão sabio, como incansavel, não se poupando a nenhum estudo especulativo, nem a nenhum de vello pratico, com que não só será util a estes Reynos, mas a os que imperão em outras Monarchias; pois nelle se vem Figuras ajustadissimas para as demonstrações Geometricas; calculos infalíveis para as medidas dos terraplenos, muralhas, & mais obras com nova facilidade, & exaças Taboas; não porque sejaõ necessarias para a practica do seu Methodo [como as de outras Nações] mas para que nellas se veja como em hum Mappa, a realidade, & acerto de sua doutrina.

Só lhe falta, para ser sumamente venerado entre a Nação Portugueza, o requisito de ser delineado por pena estrangeira, pois só então alegurara o seu merecido aplauso, & impedira a tua injusta inveja; mas ainda assim, verão os naturaes, que podem com este só livro, e cusar os muitos que há em todas as linguas, & verão tambem os Estrangeiros, que nenhum dos que correm pelo mundo chegou ao auge deste, pois por sua clareza, & facilidade, qualquer soldado pratico, com hũa pouca de Arithmetica pôde desenhar em todo o sitio regular, ou irregular, a fortificação que for conveniente, nos mais difficultos terrenos; como o tem mostrado n uitas experiencias seguinco esta solida doutrina; pois com poucas lições de hum breve extracto deste Methodo, té sahido da Aula Regia, tantos, & tão praticos discipulos como virão todas as Provincias aonde tivemos guerra, & todas as Conquistas aonde tem os dominio, por ordem de V. A. a quem se deve todo o alento de fomentar as Artes, animando a seus professores.

Isto he o que sinto, & mais me ampliára, se escrevera Elogios de seu estudo, mas por exemirme de sospeitoso, não passarei os limites de censor; fiando dos que descubrirem este thesouro, que me acusem antes a modestia, que os encarecimentos. E sobre tudo, considerando, não conter este livro clausula algũa por donde se lhe impida o estamparse, pôde V. A. sendo servido, darlhe a licença que pede seu Autor, & obrigalo, a que saya a luz com o da expugnação, & defensa das Praças, & com o da navegação q̄ tem composto, pois os Portuguezes são os Primogenitos della, em hum, & outro Emisferio. Guarde Deos a Real pessoa de V. A. como seus Vasallos haõ mister. Lisboa 25. de Septembro de 678.

Diogo Gomez de Figueiredo.

Que se possa imprimir vistas as licenças do S. Officio, & Ordinario, & depois de impresso tornará á Mesa para se taxar, & conferir, & sem isso não correrá. Lisboa 6. de Outubro de 678.

O Marquez Mordomo mór P.

Carneiro. Roxas.

PROEMIO

Disposição da obra, & o que nella se contém.



ESCREVO aquella parte da moderna Architectura militar, que com particular nome de Hercotectonica, ou Munitoria se occupa na delineação, & fabrica, reservando para outro livro as outras duas partes, hũa que com nome de Poliorcetica, ou Oppugnatoria tratta da expugnação das Praças: outra com nome de Antipoliorcetica, ou Repugnatoria que tratta da defenfa, ou opposição; ambas subordinadas à Arcotectonica, em que hũa, & outra se inclue; as quaes ha annos que quasi em todo tenho escrito.

A disposição desta obra he que proponho em primeiro lugar hũa facillima practica, tal que por ella saberà qualquer soldado facillima, & brevissimamente desenhar todo o genero de Fortificaçoens, que hoje se practicaõ, com proporçoens apuradissimas, das quaes resultaõ aquellas não somente defensivas, & offensivas com todo o militar primor, mas cada hũa em sua especie, & segundo sua grandeza solidamente robustas; sem que lhe seja necessario saber Geometria, nem Arithmetica, mais que multiplicar, & repartir por hũa, ou duas letras para o desenho, que he em que consiste o acerto, ou erro da obra.

Vai dividida em duas partes; a primeira Operativa repartida em duas Secçoens, hũa dos desenhos dos lados dos Polygonos exteriores para dentro, a outra dos interiores para fora. A seguda parte com titulo de Qualificativa em que por provas demonstrativas se verificaõ as operaçoens da primeira; a qual vai disposta demaneira, que pellas regras practicas que nella se ensinão podem os soldados obrar os desenhos com summa facilidade, brevidade, & certeza; sem que lhe seja necessario attender aos fundamentos das regras, evitando a confusaõ que lhe causaria, misturarlhe a Theorica com a Practica.

Mas todavia para os Theoricos que sempre procuraõ a razaõ, ou demonstração da Practica lha escrevi separada (na segunda parte Qualificativa a que os remetto) de cada hũa das regras, que me pareceo necessario prevarse, ou demonstrarse, para que assim lhe conste de sua certeza.

Intitulo este Trattado (METHODO LUSITANICO &c.) não só-
mête por ser o primeiro q̄ desta materia sahe na lingua Portugue-
za; mas porque como varias Nações tem varios Methodos de for-
tificar; de que dos principaes dou noticia na segunda Parte com
censura sobre elles, era justo que tambem apparecesse no mun-
do hum Methodo de Portuguezes; pois nas cousas da milicia
haõ adquirido tanta gloria militar, quanta he notorio; a vanta-
gem do qual Methodo parece devia inculcar neste proemio, para
affeição a elle os leitores, & não haver alguns [como succede]
que presumão, que fõmente pôde ser bom o que se acha escripto
em lingua estranha.

(r) Nolite mul-
tiplicare loqui
sublimia gloriã-
tes. 1. Reg. cap. 2

(c) Laudet te a-
lienus, & non os
tuũ; extraneus,
& non labia tua
Prov. cap. 27.

Porém temo se me argua que por este meyo intentava com
disfarçada jaçtancia intimar louvores proprios, contra o conse-
lho (r) do Sagrado Texto: por tanto o deixo ao juizo dos que saõ
versados nos escriptos dos Autores da militar Architectura, que
tem saido nas linguas Latina, Castelhana, Italiana, & Franceza;
porque se houver cousa que mereça algum louvor, he conselho
(c) do Spirito Santo que de outrem, & não da propria boca se es-
pere. Comtudo na parte Qualificativa se pôde ver a combina-
ção deste Methodo com os dos Autores por ser necessario mos-
trar a melhoria do que ensinamos.

E porque hũa das principaes máximas que os Autores funda-
mentalmente encomendaõ se observe, he que a Fortificação ir-
regular se disponha de modo, que se chegue à regularidade quã-
to for possível, trattei de assim o conseguir pellos Methodos que
proponho, com tanto extremo, que em todas as figuras, por mais
irregulares que sejaõ, fortificadas dos lados dos Polygonos exte-
riores para dentro, fica cada hum dos lados fortificado regular-
mente, & por tanto o Polygono interior paralelo ao exterior:
circunstancia que em nenhuma figura irregular fortificada nos li-
vros, & pellos Methodos dos Autores pude descobrir, vendo
grande quantidade com particular cuidado, como mais especifi-
camente aponto na parte Qualificativa.

E posto que nos desenhos dos lados dos Polygonos interio-
res para fõra não resulta a circunstancia com taõ rigorosa preci-
saõ, he com tanta, quanta ninguem atègora me parece conseguiu.

Tambem para estes Methodos se escusa a multidão de taboa-
das, que trazem Marolois, Fritach, Dogen, Cellario, Goldman, &
outros, nem ainda hũa sò, como traz Antonio de Ville, para por
ella

ella proporcionar; porque posto que eu trago algũas que accomodei na parte Qualificativa, não he porq̃ sejaõ necessarias, mas sõmente para que nellas como em hũ espeelho se possa ver a correspondencia dos angulos, & das medidas que entre si ficaõ tendo as partes da Fortificaçaõ desenhada por qualquer dos dittos Methodos, & com qualquer das proporçoẽs, & sõmente a taboada num. 14. B fiz na fõrma das dos dittos Autores para por ella proporcionar, mas fundada sobre differente, & meliorada proporçaõ, por ir tambem algũa cousa conforme o seu estylo, se ainda alguem se quizer valer daquelle seu modo de proporcionar por taboada para mayor, ou menor figura regular que do lado, que para ella se tomou por supposiçaõ.

Naõ escrevi em primeiro lugar alguns principios da Geometria practica: assim mesmo a Arithmetica decimal, & a Trigonometria, que parece deviaõ preceder, pois servem para o uso da Fortificaçaõ; porque sem ellas se podem obrar os desenhos na campanha pellos Methodos que trago, & no papel descreverẽse as figuras regulares pellos padroens propõstos no principio deste Trattado. Mas toda via reservei estas cousas para o fim; porq̃ não carecessem dellas os que desejaõ adiantarse nestes estudos, & quizerẽ descrever no papel as figuras regulares sem estarem atados a os padroens; como tambem porque a Arithmetica decimal he hum invento moderno excellente como delle, & de seu uso se verá: a Trigonometria summamente necessaria para todas as Mathematicas, & tambem para os calculos da Fortificaçaõ; posto q̃ sem ella se podem executar todos, ou quasi todos, se a Fortificaçaõ for desenhada por algum dos meus Methodos, como procedo nos calculos da Secçaõ II. da primeira Parte.

Trago varias regras novas, & facillimas, e q̃ que sumamente se facilitaõ as mediçoens das muralhas, & outras atẽgora não vistas nem excogitadas, para se orsar quanto merece cada braça conforme ficar elevada do plano do terreno, fundo do Fosso, ou alicerse, ainda que o preço seja gẽral de hum tanto por cada hũa até toda a altura, que se contrattou que hũa muralha havia de subir por evitar os enganos que nesta parte se faziaõ.

Trago tambem outras semelhantes regras acerca das Ellipses, necessarias para a practica de cousas que atẽgora não estavaõ achadas, com suas demonstraçoens, & mostro como se devem medir os arcos abatidos, porçoẽs de óvados, ou de Ellipses, & abobadas

*

badas

badas, que delles tem origem ; cousa q̄ atégora não faziaõ os Architectos com certeza , & outras cousas semelhantes q̄ pello discurso da obra se verão , especialmente na Secção II. da primeira Parte, & na segunda Parte Qualificativa.

E porque a Fortificação do Conde de Pagan anda celebre em Europa, fiz hum resumo della por Appendiz, com censura sobre as faltas que lhe reconheci, & como se devê remediar, mostrando juntamente que o invento das tres Praças no Flanco não foi totalmente seu, como he gèral opiniaõ, porque outros o apontáraõ primeiro. Ultimamente escrevo hum segundo Appendiz, em que mostro que as suas obras se podem accommodar com melhor disposição em hum dos meus Methodos.

O fim com q̄ escrevi esta obra , ultima de algũas q̄ tenho composto, he para que fique sua noticia conservada entre nòs, & possamos ter Engenheiros naturaes, havendo por onde apprendaõ a sciencia, pois ainda que a experiencia he muito necessaria para a practica; com tudo os que nesta entraõ com liçaõ, facil, & brevemente se fazem destros, assim nas cousas q̄ virão obrar, como nas que não viraõ; porque a noticia da liçaõ os habilita de hũas para as outras; o que não succede naquelles que sòmente por experiencia sem preceder liçaõ, ou doutrina fundada se mettem a obrar; porque a estes he necessario q̄ vejaõ fazer hũa cousa mais de hũa vez, para a perceberem, ainda sendo habeis, ficando inhabeis para as outras que por vezes não virem obrar; & como são muitas, & diversas, nunca podem ver todas por larga experiencia que tenham; pois a sciencia consta das de muitos adquiridas por longos tempos, & diuturnas contemplaçoens sobre ellas. Assim que deve preceder liçaõ, ou doutrina ao menos das regras practicas, & muito melhor se forem acompanhadas da theorica; pello que não sò a sciencia, nem sò a experiencia bastaõ; hũa, & outra são necessarias para formar hum bom Engenheiro. Da qui nasce o que em algum vi o qual por não ter liçaõ, nem doutrina precedente, depois de largo exercicio ainda não obrava cousa a proposito acerca dos desenhos; & pello contrario outros q̄ entraraõ com liçaõ, em brevissimo tempo porem se logo na practica do que hũa vez viraõ, & da qui habeis para o desenho, & execuçaõ de outras q̄ não haviaõ visto obrandoas com acerto.

Resta agora dar hũa satisfacaõ, & fazer hũa advertencia. A satisfacaõ he a hũa censura que parece se me pòde oppor, de q̄ allego

lego com a Hercoteonica militar, & outros escritos com que a-
tègora não fahi a luz por impressão. A esta censura respondo que
o meu intento primario he escrever sómente para Portugal, on-
de não faltaõ algũas copias dos que allego; porque lendo mais de
32. annos diversas materias de Mathematica em que entrou por
vezes a Fortificaçãõ, he força q̃ andem espalhadas, não sómente
entre os discipulos, mas entre outros que as trasladaraõ.

A advertencia he, que ainda que em rigor os Methodos q̃ pro-
ponho são dous; hum dos lados dos Polygonos exteriores para
dentro, outro dos interiores para fóra, a cada hum dos quaes ap-
plico diversas proporções, que tambem sem censura rigorosa se
podem chamar diversos Methodos, comtudo o intitulo no nu-
mero singular por hũ sò Methodo, a respeito do que reputo por
principal, & mais proprio para o desenho, que he o primeiro so-
breditto dos Polygonos exteriores para dentro; se bem pello dis-
curso da obra chamo tambem licenciosamente ás diversas pro-
porçõens, diversos Methodos, ou diversos modos.



Logo contra... (The text is extremely faint and mostly illegible, appearing to be a historical or scientific manuscript.)



2

2

S V M M A R I A

NOTICIA,

DA

ARCHITECTURA

MILITAR,

E

SEVS ENCOMIOS.

DAda a noticia da disposiçaõ desta obra q̄ em primeiro lugar quiz propor, para que o Leitor se inteirasse logo della, convẽ agora dizer que cousa seja Architectura militar, ou Fortificaçãõ, & de sua antiguidade, & encomios brevemente, por não ir a obra sem a definiçãõ, ou ao menos descripçãõ do sujeito de que tratta.

He pois a Architectura militar hũa Sciencia, q̄ ensina a fortificar toda a sorte de Praças, & a defendelas contra a invasaõ dos inimigos. Esta definiçãõ, ou descripçãõ he de Adam Fritach, & de Mathias Dogen, posto q̄ este lhe chama Arte cõ menos razaõ, q̄ aquelle Sciẽcia; como tãbem Tensini, sem embargo q̄ diz, que por ventura se poderia sustentar ser antes Sciencia, que Arte. Por Sciencia a nomea o Conde de Pagan.

De sua antiguidade consta ser coetanea ao principio do Mundo, começãdo a cercar-se as habitações com estacadas, ou vallados bastantes contra as armas daquella primeira idade, q̄ eraõ paos, ou pedras; & os que mais se previniraõ, fabricaraõ simples muros, segũdo refere Josepho de Cain, o qual despois de acrescentar (1) seu estado cõ rapinas, & violencias, fundou, & cõ muros fortificou (2) a Cidade Henochia do nome de seu filho mais velho Henoch.

Mas nem por Cain ser o primeiro Autor da Fortificaçãõ fica (3) esta Sciencia indecorada, ou he de admirar

(1) Sicut ante, moxque ne-
esse est esse cognosce que
remedia coram; sic cupiditas
ter pium nate sunt que le-
geantur in modis faceret.
Pocius Caro apud Livium
Docet. 4. lib. 1.

(2) Et cognosce in gentis
ad carum tyrannidibus ad-
duxit. Joseph. lib. 1. cap. 11.
(3) Imperatoriam munitur
te non solum armis deco-
ratur, sed etiam legibus
oportet esse armatum, ut
tuncque tempus & bel-
lorum & pacis recte possit
gubernetur. In lib. 1. cap. 11.

(4) Sed de conditionibus
re dicentibus, quibus pro-
fectu munitur, elabora-
et constructio Romae docu-
mentum est; per se habet
civilis Capitoliensis acris de-
fensione servavit, ut glorio-
sus hostis totius orbis por-
taret imperium. V. Ger-
lib. 4. in prolog.

(5) Annibal interim recto
tunc per Umbria munitur
ad spoliatus venturibus cu-
populato agro, in dem ad
omnis effectus obpugnare, cum
magna ex parte munitur requi-
tus & constructus ex muni-
colonia hanc munitur p.

(6) Augens domum multi-
tudine pecuniarum ex rapinis,
& violentia congestarum. lib. 1. antiq. cap. 4.

(7) Terminos tetra primus
posuit, muniturque munitur;
illicque coegit suos convenire
domesticos. Hanc vero civitatem
ab Henoch, seniore filio suo,
Henochiam appellavit. Idem. eod. loc.

(8) Nicol. Gold. in proxi-
que

que

que homens impios aproveitassem em algũa parte ao bẽ
commum. Assim vemos que da occasiã dos m̃aos costu-
mes nasceraõ^(a)algũas leis boas, & santas. Da tyrannia [e]
do cruel, & intolerante Nemrod começaraõ os imperios,
que nẽ por isso se devem vituperar quando saõ, não sõ-
mente armados⁽ⁱ⁾ de boas leis, justiça, & piedade, mas cõ-
decorados das armas, & disciplina militar, sendo nesta
forma o governo monarchico approvedo dos Politicos
pello melhor.

A utilidade grande he notoria; pois por seu meyo se
conservaõ os Reynos, & os Estados. Bastou [e] a Fortale-
za do Capitolio para de todo senaõ^(d)extinguir o nome
Romano. Bastou hũa colonia de Romanos fortificada
na Cidade de Spoleto, resistindo a Annibal victorioso
por Italia, para lhe quebrar^(r)o orgulho, & o fazer desif-
tir da jornada que levava em demanda de Roma. Ou-
tros infinitos exemplos ha de que algũs hei referido em
outro lugar.

Jã prescreveo a vaidade dos Spartanos que presumiaõ
fazerem muros dos peitos dos Cidadãos cõ seu immẽ-
so estrago, & mostrou a experiencia q̃ mais seguramen-
te se defediaõ as Cidades cõ reparos de terra de anima-
da, q̃ cõ muros de animados peitos. De terra de anima-
da digo de proprio espirito; mas q̃ o deve ser com o da
guarniçaõ dos defensores; pois sem esta ficariaõ as For-
tificaçoẽs inhabeis para a defensa, como faltas de espiri-
to q̃ as animasse.

Daqui tomou Aristoteles motivo para dizer q̃ ainda
aquella Cidade q̃ por sua grãdeza, & opulencia se põde
fiar nas forças proprias, deve ser fortificada^(o)cõ seus mu-
ros. Casal cõservou [e] Jo Moferrato aq Duque de Mátua
Ingolstadio impedio a el Rey de Suecia os progressos q̃
hia fazedo em Baviera. Os Hollãdezes mediante as Pra-
ças fortificadas se defenderaõ tãtos annos, & sustetaraõ
contra a potencia de Hespanha.

Elvas deteve perto de quatro mezes hũ poderoso ex-
ercito de Castella, & o q̃ mais he, o limitado castellejo
de Villa-Viçosa deteve outro por muitos dias, até q̃ a-
quelle grande Heroe nascido para restaurador, & cõser-
vador

(a) Sicut ante, morbos ne-
cesse est esse cognitos quã
remedia eorũ; sic cupidita-
tes prius natę sunt quã le-
ges quę ijs modũ facerēt.
Porcius Cato apud Liviũ.
Decad. 4. lib. 3.

[e] Et cognatos sui generis
ad causam tyrannidis ad-
duxit. Joseph. lib. 1. cap. 9.

(i) Imperatoriam majesta-
tẽ, non solum armis deco-
ratam, sed etiam legibus
oportet esse armatam, ut
utrumque tempus & bel-
lorum, & pacis recte possit
gubernari. Instit. in prin.

[e] Sed dispositionibus ves-
tre clementię, quantũ pro-
fecerit murorum elabora-
ta constructio Roma docu-
mentum est; quę salutem
civiũ Capitolinę arcis de-
fensione servavit, ut glorio-
sius postea totius orbis pos-
sideret imperium. Veget.
lib. 4. in prolog.

(d) Luc. Flor. lib. 1. c. 13.

[r] Annibal interim recto
itinere per Umbriam usq̃
ad Spoletum venit: inde cũ
populato agro urbem ad-
ortus esset oppugnare, cum
magna cæde suorum repul-
sus, & coniectans exuni-
colonię haud nimis pro-
pere tentatę viribus quę
ta moles Romanę urbis el-
set, in agrum Picenum a-
vertit iter.

Tit. liv. de 2. bel. Pun. lib. 3

(o) Nicol. Goldm.

(o) Urbem etiam suę vir-
tuti confidētẽ muris cin-
gendam esse. 7. Polit.

(i) Galeaz. Guald. no Guer.
prud. cap. 31.

vador da liberdade da Patria, cujo nome será por toda a posteridade cõ summos encomios celebrado D. Antonio Luis de Menezes Cõde de Cãtanhede, Marques de Marialva jũtou cõ a natural actividade o exercito de Alem-Tejo, & cõ elle gloriosamẽte venceo, & desbaratou em hũa, & outra occasiã numerosos exercitos Castelhanos; nã obstante acharse o q̃ sitiava Elvas muito fortificado, & o q̃ em Villa-Viçosa cõbatia o Castellejo sahir ao encontro, & occupar primeiro sitio muito ventajoso.

Do sobredito se pòde conhecer nã sómente a utilidade, mas a necessidade q̃ ha desta Sciencia, & os encomios q̃ merece; que tambem lhe resultaõ pella nobreza dos Principes que sempre a practicáraõ. Cesar^(r) foi professor da Fortificaçã: na dos Arrayaes foi insigne Pyrrho famoso Rey dos Epirotas.

E deixados muitos outros Principes da antiguidade he nella insigne, entre outras Sciencias o Serenissimo Principe Graõ Duque da Toscana COSMO III. o qual vindo a ver esta Corte se dignou de me honrar, mostrandome varias Plantas de Fortificaçoens delineadas por sua propria mão, & desenhos de outras por regras proprias fundadas no mais intimo da Sciencia, tudo adornado com primorosas descripçoẽs scenographicas.

Porẽm o mais esclarecido realce he o q̃ lhe resulta de se haver tambem applicado a seu estudo o muito alto, & soberano Principe, & senhor nosso D. PEDRO herdeiro, & Regente destes Reynos: procedendo desta applicaçã o cuidado, & prevençã de mãdar fortificar as Praças fronteiras, assim deste Reyno, cõmo de seus dilatados dominios; seguindo aquella maxima politica que deve ser o mayor entretenimento dos Principes no ocio, o que deve ser o mayor exercicio na turbulencia.

(r) Cesar hæc genera munitionis instituit. Fossam viginti pedum latam, &c. Idem de bel. Gall. lib. 7.

Siquidem ratio manifesta sit, sempre in otio debere fieri, quod necessario faciendum videtur in prælio, Veget. lib. 2. cap. 22.

Valor de liberdad de la...
 p... de...
 no... de...
 Ma... de...
 la... de...
 e... de...
 no... de...
 e... de...
 do... de...
 d... de...

(4) Sicut ante...
 e... de...
 t... de...
 p... de...
 t... de...
 p... de...

(5) Si...
 e... de...
 t... de...
 p... de...
 t... de...
 p... de...

(6) Ceterum...
 e... de...
 t... de...
 p... de...
 t... de...
 p... de...

*Quia res praeliorum bene disponitur, quoties
 in pace tractatur. Munitio quippe tunc ef-
 ficitur praevalida, si diutina fuerit excogi-
 tatione roborata. Omnia subita probantur
 incantata, & male constructio loci tunc quae-
 ritur, quando iam pericula formidantur.*
 Cassiodoro liv. 1. Epist. 17.

s... de...
 e... de...
 t... de...
 p... de...
 t... de...
 p... de...
 t... de...
 p... de...
 t... de...
 p... de...

si... de...
 e... de...
 t... de...
 p... de...
 t... de...
 p... de...

e... de...
 t... de...
 p... de...
 t... de...
 p... de...



METHODO LVSITANICO, DE DESENHAR As Fortificaçoẽs das

Praças regulares, & irregulares, Fortes de
Cãpanha, & outras obras pertencentes á

ARCHITECTURA MILITAR

PRIMEIRA PARTE

OPERATIVA

SECCAÕ I.

*Em que se tratta do desenho das Fortificaçoẽs dos la-
dos dos Polygonos exteriores para dentro.*

C A P. I.

Que cousa seja Angulo plano rectilíneo.

ANGULO plano rectilíneo [que he o de que trattamos,
& entra no uso da Architectura militar] segundo Eucli-
des he a inclinaçoã de duas linhas rectas que reciproca-
mente se tocaõ, & naõ jazem em direito.

Angulo plano
rectilíneo que
cousa seja.

A

A

EXEMPLO.

EXEMPLO.

Figura 1.

A Inclinação que a linha A B tem para a linha C B ou C B para A B tocandose reciprocamente no ponto B, & não jazendo em direito hũa da outra he o angulo A B C. Quando se poem tres letras para explicação de hum angulo, sempre a do meyo he a que o denota.

Esta inclinação que hũa linha tem a outra póde ser mayor, ou menor, & daqui resultar mayor, ou menor angulo, a saber mais, ou menos aberto.

Como se mede o valor dos angulos por grãos.

Para se medir pois o valor de cada angulo se valéraõ indus-
triosamente os Geometras da circunferencia de hum circulo que lhe servisse de medida; & para mais clara intelligencia se deve saber que por antiquissimo uzo, & convenientes razoens [que havemos apontado no Capitulo primeiro da practica da Trigonometria rectilinea] se divide a circunferencia de qualquer circulo grande, ou pequeno como A B C D em 360. partes iguaes, a que chamaõ grãos, & cada hũa destas partes, ou grão em 60. particulas, a que chamaõ minutos: cada minuto em outras 60. particulas mais miudas que se dizem segundos, & assim foraõ continuando pordiante com divisaõ sexagenaria em terceiros, quartos, quintos, &c. o que tem seu uzo na Astronomia. Na figura sennaõ mostra a divisaõ grão por grão pella brevidade do espaço.

Fig. 2.
Circunferência em 360. partes iguaes.

Fig. 3.
Como se sabe o valor de cada angulo.

Isto supposto. Para se saber o valor de cada angulo como por exemplo F H E se poem o pé do compasso no ponto H onde concorrem as linhas, & delle como de centro se descreve a qualquer distancia a circunferência G F E, & quantos grãos, ou grãos, & minutos tiver o arco F E entre as linhas que formaõ o angulo, de tantos se diz ser este, ou o seu valor.

Como se reconhece por instrumento o valor de hũ angulo.

Para isto se medir practicamente se faz hum semicirculo de lataõ graduado, ou melhor de lamina das que se poem nas lanternas por ser transparente; cujo centro applicado ao ponto H & estendidas as linhas até a circunferencia graduada apontaõ na graduação do semicirculo os grãos, ou grãos & minutos; que se incluem entre as linhas, que formaõ o angulo, & mostraõ seu valor.

los desiguaes; (Pôde tambem ser de lados iguaes, angulos desiguaes; ou de angulos iguaes, lados desiguaes como bem demonstra o Padre Clavio no Scholio da 16. do 4. de Euclides) posto que a somma de todos juntos haja de inteirar tantas vezes 180. grãos, quantos são os angulos da figura menosdous; todavia, como elles entre si não são iguaes; para se saber o valor de cada hum se uze do semicirculo de lamina, ou do de latão pello modo ditto no capitulo I. se bem ha muitos modos scientificos para isto se conhecer sem instrumento, que aqui não he necessario referir por ser este Trattado hũa Práctica, & o que basta, & he mais facil para o uzo da Architectura militar; posto que no fim daremos hum breve compendio da Trigonometria rectilinea; por onde isto se pôde saber mais artificiosa, & exactamente; cujo uzo he amplissimo nas Mathematicas.

C A P. III.

Como se conhece o valor do angulo do centro das Figuras regulares sem instrumento.

Repartaõse 360. gr. pello numero dos lados, ou angulos da figura; & o que sahir da repartiçãõ ferà o valor do angulo do centro.

EXEMPLO.

SEJA hum Hexagono regular que he figura de 6. lados; cujo angulo do centro se quer saber de quantos grãos he. Repartaõse 360. por 6. sahirãõ no quociente 60. gr. & de tantos ferà cada hum angulo do dito Hexagono regular.

Fig. 8.

Angulo do centro do Hexagono.

OUTRO EXEMPLO.

SEJA a figura hum Enneagono regular que he a de 9. lados, & angulos iguaes. Repartaõse 360. por 9. & sahirãõ da

Fig. 9.

Enneagono

repartição 40. gr. pello valor do angulo do centro FMR, & de cada hum dos outros FMC, CMG, &c. por se suppor a figura regular.

Se a figura fosse de tal numero de lados que partindo por elle os 360. gr. sobejasse algũa couza da repartição; se procederia para achar os minutos, ou minutos, & segundos na forma que se disse no segundo exemplo do capitulo segundo.

TABOADA PRIMEIRA.

Dos angulos da circumferencia, & do centro das figuras regulares.

Figuras de lados.	Angulos da circumferencia.			Figuras de lados	Angulos do centro.		
	Grãos.	M.	S.		Grãos.	M.	S.
IV.	90	00	00	IV.	90	00	00
V.	108	00	00	V.	72	00	00
VI.	120	00	00	VI.	60	00	00
VII.	128	34	17	VII.	51	25	43
VIII.	135	00	00	VIII.	45	00	00
IX.	140	00	00	IX.	40	00	00
X.	144	00	00	X.	36	00	00
XI.	147	16	22	XI.	32	43	38
XII.	150	00	00	XII.	30	00	00
XIII.	152	18	28	XIII.	27	41	32
XIV.	154	17	09	XIV.	25	42	51
XV.	156	00	00	XV.	24	00	00
XVI.	157	20	00	XVI.	22	30	00
XVII.	158	49	25	XVII.	21	10	35
XVIII.	160	00	00	XVIII.	20	00	00
XIX.	161	03	09	XIX.	18	56	51
XX.	162	00	00	XX.	18	00	00
XXIV.	165	00	00	XXIV.	15	00	00
XXXVI.	170	00	00	XXXVI.	10	00	00
LXXII.	175	00	00	LXXII.	5	00	00

A forma do semicirculo de latao aberto no meyo para se poderem ver no papel as linhas que formaõ o angulo he como parece na figura 4. A de lamina por ser transparente he sem abertura como se vé na figura 5.

Semicirculo de latao.
Fig. 4.
Semicirculo de lamina.

E porque ordinariamente os graos destes instrumentos por serem pequenos naõ sofrem repartiçaõ em minutos; quando as linhas, ou lados do angulo naõ ajustarem precisamente cõ graos certos mas hum dos lados cahir em algũa parte de grão, se deve medir por estimaçaõ se he terço, quarto, quinto, ou outra parte demais do numero de graos que cahe entre os dittos lados; porque esta estimaçaõ basta para o uzo da Architectura militar.

Fig. 5.

E se todavia algum curioso quizer instrumẽto sem ser mayor que qualquer ordinario; o qual lhe mostre ao certo naõ sõ os graos, mas minutos, segundos, terceiros, & ainda mais miudas divisoens que tem uzo para a Astronomia; naõ tendo as postillas que desta sciencia hei dittado, cõsulte o nosso doutissimo, & agudissimo Pedro Nunes no livro dos crepusculos, ou o Principe dos Astronomos modernos Tycho Brahe no livro dos instrumentos.

Parte 2. propo.

C A P. II.

De como se conhece o valor de cada angulo das Figuras, ou Polygonos regulares sem instrumento.

POLYGONO he o mesmo q̃ Figura de muitos angulos. Isto significa aquelle nome derivado da lingua Grega.

Para saber o valor de cada angulo se veja de quantos lados he o polygono, ou figura: delles por regra géral deitemse fóra dous; os que ficarem se multipliquem por 180. graos, cujo producto se reparta por todo o numero dos lados da figura, & o que sahir da repartiçaõ será o valor de cada hum dos angulos da regular. A razãõ disto aponta Clavio no Scholio da 32. do 1. de Euclides; & outros.

Polygono que couza seja.

Como se sabe o valor do angulo do Polygono regular.

EXEMPLO.

Fig. 6.

Ângulo do Pentagono regular.

SEJA o Pentagono A B G H I (figura de cinco lados regular) cujo valor de ângulos queremos reconhecer. Deitemse fóra dous por regra gèral, restaõ 3. estes se multipliquem por 180. grãos; resultaõ 540. os quaes repartidos por todo o numero dos lados, ou ângulos da figura que saõ 5. sahem a cada hũ 108. grãos, & de tantos diremos ser cada hum dos ângulos da circumferencia desta figura.

OUTRO EXEMPLO.

Fig. 7.

Ângulo do Heptagono regular.

SEJA o Heptagono H G D F C (figura de 7. lados regular) do qual queremos saber o valor de cada hũ de seus ângulos. Lansemse fóra 2. pella regra gèral, restaõ 5. os quaes multiplicados por 180. resultaõ 900. estes se repartaõ pellos 7. ângulos da figura, & sahem a cada hum $128\frac{4}{7}$ que tantos seraõ os grãos de cada ângulo do Heptagono regular.

Quando nos sahe quebrado além do numero inteiro de grãos; como neste cazo nos saho [demais do numero 128.] o quebrado $\frac{4}{7}$ se quizermos saber quantos minutos, ou minutos, & segundos val o ditto quebrado, multiplicarsehã sempre por regra gèral o numero de cima do quebrado que neste cazo he 4. por 60. resultaõ 240. que se devem repartir pello numero debaixo do quebrado que neste cazo he 7. de que sahirã da repartiçãõ 34. & tantos minutos saõ além dos 128. grãos que val o ângulo do Heptagono; & ainda mais alguns segundos; porque sobejaõ da segũda repartiçãõ ainda $\frac{2}{7}$ de minuto que se todavã quizermos saber quantos segundos fazem, multiplique se outra vez o numero de cima deste quebrado que he 2. por 60. resultãõ 120. que repartidos pellos 7. debaixo, sahem 17. segundos. Virã por tanto a ser o ângulo da circumferencia do Heptagono regular 128. grãos, 34. minutos, 17. segundos. Não ha para que se tratar dos mais quebrados que sobejarem da ultima repartiçãõ por ser escuzado a respeito de sua miudeza.

Figura irregular qual seja.

Mas quando a figura for irregular que he a de lados, & ângulos

Por escuzar todavia contas aos que com ellas se molestaõ tra-
go aqui a precedête taboada; na qual se vé o valor dos angulos
assim da figura, como do centro della, em cada hũa das regulares
de quatro lados até vinte successivamente; & logo de 24. lados,
de 36. & de 72. que costumão trazer alguns Autores. Quem qui-
zer os intermedios dos ultimos numeros dittos, os tire pellas re-
gras dadas se necessario lhe for.

Taboada 1ª

C A P. IV.

*Descrever no papel qualquer Polygono regular até
o de 20. lados.*

PARA esta operação trago por padroens qualquer das li-
nhas que se vem na figura divididas na proporção certa que
devem ter para este effeito; de que se pôde ver o fundamento na
segunda parte qualificativa §. 1.

Fig. 10.

Polygonos re-
gulares até o
de 20. lados
como se des-
crevaõ no pa-
pel por meyo
de padroens.

Tome-se com o compasso em qualquer dellas a distancia do
ponto A seu principio até o ponto sinalado com o numero 6. &
com elle assim aberto se descreva hũ circulo D F C N H o qual
descripto; se quizermos fazer hũa figura de 5. lados, tomaremos
a distancia entre o ponto A & o numero 5. & com o compasso af-
sim aberto apontaremos espaços na circunferencia, que se acha-
rão 5. iguaes. Lanfando pois de ponto a ponto cinco linhas, for-
marão a figura regular de cinco lados.

Fig. 11.

Semelhantemente se obrará querendo formar outra de differê-
te numero de lados despois de descripto o circulo com o semi-
diametro A 6. porque se quizermos de 7. tomaremos a distancia
de A até 7. que nos dará o lado do Heptagono: se de 8. se tomará
de A até 8. & assim nas mais.

Fig. 12.

Querendose fazer as figuras mayores, ou menores que confor-
me o semidiametro A 6. de hũa das linhas (quando não houvera
outra mayor, ou menor) he facil acrescentando, ou diminuindo
o ditto semidiametro em algũa parte aliquota; como na ametade,
ou quarta parte mais, ou menos; ou em outra proporção, & en-
tão acrescentar tambem, ou diminuir na mesma linha, que hà de
ser lado da figura, semelhante sua parte segundo o ditto acima.

Acrescetar, ou
diminuir os la-
dos das figuras
por hum dos
padroens.

NOTA.

NOTA.

Não trago padroens para fazer figuras regulares mais que até a de 20. lados, porque não será possível (fallando moralmente) haver fortificação regular de tantos, nem tenho noticia de que a haja em Europa mais que até a de 9. lados Palma-nova: de menos sim.

CAP. V.

Da fabrica da Fitta gradual para se desenharem os angulos na campanha, medirem os desenhados, & os das obras já feitas.

O CONDE de Pagan traz hũa taboada exactamente calculada para se conhecer o valor dos angulos pella base de hum Triangulo Iſosceles; de que suppoem cada hum dos lados iguaes de 30. pès, & a base cada vez mayor até chegar a ser de 60. pès quãdo já os dous lados iguaes se vem a ajuntar em hũa linha recta continuada igual com a base cessando o Triangulo, & angulos.

Cada pé da base suppoem dividido em 12. polegadas, & começa a taboada por hũa base de duas; a que responde angulo de 19. minutos: logo suppoem a base de 4. depois de 6. &c. até chegar a hum pé, & sobre este toma mais duas polegadas; indo assim acrescentando igualmente a base de 2. a 2. & pondo os angulos que lhe respondem; como por exemplo quando a base chega a ser de 33. pès, & 4. polegadas se vê na sua taboada responderlhe angulo de 67. gr. 30. min.

Pella ditta taboada de Pagan he facil fazer a fitta gradual: porém na minha opiniaõ não he tam bem ordenada como convem, porque mostra os grãos, & minutos dos angulos sem igualdade de grão a grão, ou de meyo a meyo grão; que tem melhor uso na practica, & assim deixando o modo deste Autor, aponto outra fabrica de que uso; que me parece mais a proposito, & he a seguinte.

Parte I. Cap. V.

Tomese hũa fitta fina, & tapada de linhas [póde ser de seda das que chamaõ de serim, & qualquer de seda será melhor por que estende menos] de 32. ou 40. palmos de comprido. Póde ser de mais, ou menos. Supponhamos ser de 32. palmos. Della se tomem duas pernas A B, A C (sem se cortar a fitta) cada hũa de 8. palmos de comprido, a saber tomando 16. palmos, & no meyo em A pondolhe hũa bonina de seda, retroz, ou linhas, por onde se possa pègar; de modo que as duas pernas se possaõ accómodar formando o angulo B A C mais, ou menos aberto. Hũa das pernas deve ser mais comprida tres, ou quatro dedos até D para se poder pègar; porèm deve ter hum final de tinta, ou de retroz no fim dos 8. palmos justaméte em C. No extremo da outra perna de 8. palmos justos, deve haver outra bonina em B; que faça dobrar o resto B C F da fitta, que he de 16. palmos, & ha de servir de subtenfa, & tenha tambem tres, ou quatro dedos de mais dos 16. palmos para se pegar; mas hum final de tinta, ou bordado de retroz no fim dos 16. palmos justos em F de modo que as duas pernas A B, A C que formaõ o angulo juntas em hũa linha recta fação tanto como a subtenfa B C F.

Fitta gradual como se fabrica.

Fig. 13. & 14.

Esta subtenfa deve ser graduada com o numero dos grãos até 180. em que já não ha angulo, & segundo se abrirem mais, ou menos as duas pernas A B, A C, mostrará a subtenfa B C F mayor, ou menor numero de grãos. Mas como estes se hajaõ de assinalar na subtenfa diremos agora; pois não devem ser em igual distancia como se foraõ sinalados em circulo.

Devese assentar em hũa fasquia de taboa bem direita de 16. palmos de comprido, ou em hũa parede bem liza, hũa tira de papel grosso grudado que seja do mesmo compriméto, & nella descrever exactamente hũ petipè repartido em 1000. partes iguaes, sinalando os dezés com riscas mayores, os cincoes com menores, & as mais partes com riscas minimas; de modo que toda a tira de papel de 16. palmos de comprido seja distintamente dividida nas 1000. partes iguaes.

Feita esta divisãõ (a que chamo petipè) se pregue junto a elle com duas, ou quatro tachinhas delgadas de lataõ, ou ferro a subtenfa B C F ajustando bem o comprimento de hũa, & outra.

Entrese logo na taboada numero 2. que começa de 5. gr. até 180. He esenzado começalla de menos de 5. gr. & se pudèra es-

B cuzar

TABOADA SEGVNDA.

De partes inteiras, seus primos. & segundos, ou centesimos de parte para a fabrica da Fitta gradual.

G.	M.	Int.	'''	G.	M.	Int.	'''	G.	M.	Int.	'''	G.	M.	Int.	'''
5	00	43	61	24	00	207	91	43	00	366	50	62	00	515	03
5	30	47	97	24	30	212	17	43	30	370	55	62	30	518	77
6	00	52	33	25	00	216	43	44	00	374	60	63	00	522	49
6	30	56	69	25	30	220	69	44	30	378	64	63	30	526	21
7	00	61	04	26	00	224	95	45	00	382	68	64	00	529	91
7	30	65	40	26	30	229	20	45	30	386	71	64	30	533	61
8	00	69	75	27	00	233	44	46	00	390	73	65	00	537	29
8	30	74	10	27	30	237	68	46	30	394	74	65	30	540	97
9	00	78	45	28	00	241	92	47	00	398	74	66	00	544	63
9	30	82	80	28	30	246	15	47	30	402	74	66	30	548	29
10	00	87	15	29	00	250	38	48	00	406	73	67	00	551	93
10	30	91	50	29	30	254	60	48	30	410	71	67	30	555	57
11	00	95	84	30	00	258	81	49	00	414	69	68	00	559	19
11	30	100	18	30	30	263	03	49	30	418	65	68	30	562	80
12	00	104	52	31	00	267	23	50	00	422	61	69	00	566	40
12	30	108	86	31	30	271	44	50	30	426	56	69	30	569	99
13	00	113	20	32	00	275	63	51	00	430	51	70	00	573	57
13	30	117	53	32	30	279	82	51	30	434	44	70	30	577	14
14	00	121	86	33	00	284	01	52	00	438	37	71	00	580	70
14	30	126	19	33	30	288	19	52	30	442	28	71	30	584	24
15	00	130	52	34	00	292	37	53	00	446	19	72	00	587	78
15	30	134	85	34	30	296	54	53	30	450	09	72	30	591	30
16	00	139	17	35	00	300	70	54	00	453	99	73	00	594	82
16	30	143	49	35	30	304	86	54	30	457	87	73	30	598	32
17	00	147	80	36	00	309	01	55	00	461	74	74	00	601	81
17	30	152	12	36	30	313	16	55	30	465	61	74	30	605	29
18	00	156	43	37	00	317	30	56	00	469	47	75	00	608	76
18	30	160	74	37	30	321	43	56	30	473	31	75	30	612	21
19	00	165	04	38	00	325	56	57	00	477	15	76	00	615	66
19	30	169	34	38	30	329	69	57	30	480	98	76	30	619	09
20	00	173	64	39	00	333	80	58	00	484	80	77	00	622	51
20	30	177	94	39	30	337	91	58	30	488	62	77	30	625	92
21	00	182	23	40	00	342	02	59	00	492	42	78	00	629	32
21	30	186	52	40	30	346	11	59	30	496	21	78	30	632	70
22	00	190	80	41	00	350	20	60	00	500	00	79	00	636	07
22	30	195	09	41	30	354	29	60	30	503	77	79	30	639	43
23	00	199	36	42	00	358	36	61	00	507	53	80	00	642	78
23	30	203	64	42	30	362	43	61	30	511	29	80	30	646	12

G.	M.	Int.	" "	G.	M.	Int.	" "	Gr.	M.	Int.	" "	Gr.	M.	Int.	" "
81	00	649	44	102	00	777	14	123	00	878	81	144	00	951	05
81	30	652	75	102	30	779	88	123	30	880	89	144	30	952	39
82	00	656	05	103	00	782	60	124	00	882	94	145	00	953	71
82	30	659	34	103	30	785	31	124	30	884	98	145	30	955	01
83	00	662	62	104	00	788	01	125	00	887	01	146	00	956	30
83	30	665	88	104	30	790	68	125	30	889	01	146	30	957	57
84	00	669	13	105	00	792	35	126	00	891	00	147	00	958	81
84	30	672	36	105	30	796	00	126	30	892	97	147	30	960	04
85	00	675	59	106	00	798	63	127	00	894	93	148	00	961	26
85	30	678	80	106	30	801	25	127	30	896	87	148	30	962	45
86	00	681	99	107	00	803	85	128	00	898	79	149	00	963	63
86	30	685	18	107	30	806	44	128	30	900	69	149	30	964	78
87	00	688	35	108	00	809	01	129	00	902	58	150	00	965	92
87	30	691	51	108	30	811	57	129	30	904	45	151	00	968	14
88	00	694	55	109	00	814	11	130	00	906	30	152	00	970	29
88	30	697	79	109	30	816	64	130	30	908	14	153	00	972	36
89	00	700	90	110	00	819	15	131	00	909	96	154	00	974	37
89	30	704	01	110	30	821	64	131	30	911	76	155	00	976	29
90	00	707	10	111	00	824	12	132	00	913	54	156	00	978	14
90	30	710	18	111	30	826	58	132	30	915	31	157	00	979	92
91	00	713	25	112	00	829	03	133	00	917	06	158	00	981	62
91	30	716	30	112	30	831	46	133	30	918	79	159	00	983	25
92	00	719	33	113	00	833	88	134	00	920	50	160	00	984	80
92	30	722	36	113	30	836	28	134	30	922	20	161	00	986	28
93	00	725	37	114	00	838	67	135	00	923	87	162	00	987	68
93	30	728	37	114	30	841	03	135	30	925	54	163	00	989	01
94	00	731	35	115	00	843	39	136	00	927	18	164	00	990	26
94	30	734	32	115	30	845	72	136	30	928	80	165	00	991	44
95	00	737	27	116	00	848	04	137	00	930	41	166	00	992	54
95	30	740	21	116	30	850	35	137	30	932	00	167	00	993	57
96	00	743	14	117	00	852	54	138	00	933	58	168	00	994	52
96	30	746	05	117	30	854	91	138	30	935	13	169	00	995	39
97	00	748	95	118	00	857	16	139	00	936	67	170	00	996	19
97	30	751	83	118	30	859	40	139	30	938	19	171	00	996	91
98	00	754	70	119	00	861	62	140	00	939	69	172	00	997	56
98	30	757	56	119	30	862	83	140	30	941	17	173	00	998	13
99	00	760	40	120	00	866	02	141	00	942	64	174	00	998	62
99	30	762	23	120	30	868	19	141	30	944	08	175	00	999	04
100	00	766	04	121	00	870	35	142	00	945	51	176	00	999	39
100	30	768	84	121	30	872	49	142	30	946	93	177	00	999	65
101	00	771	62	122	00	874	61	143	00	948	32	178	00	999	84
101	30	774	39	122	30	876	72	143	30	949	69	179	00	999	96
								A2				180	00	1000	00

cusar começalla a ainda deste numero; pois não entraõ taõ pequenos angulos nas obras da Fortificaçãõ; porém nisto senão perde cousa algũa.

No ponto pois em que a fitta subtenha ajustar com 43. partes das 1000. do petipè se de hũa risca com tinta na fitta, & se lhe ponha o numero 5. que são cinco gr. como se vê no principio da taboada; & para o negocio ir ainda mais exactamente se podem tomar além das 43. partes mais $\frac{6}{10}$ de outra, tomados por estimaçãõ, ou ametade de hũa parte em lugar dos $\frac{6}{10}$ de modo que tomando se $43\frac{1}{2}$ partes das 1000. aonde a fitta responder a ellas se ponha o numero 5. dos grãos que lhe cabem.

Para mais clara intelligencia se deve advertir que os numeros da taboada respondentes aos gr. tem hũa risca pello meyo em cada coluna. Os q̄ estão da parte esquerda da risca são partes inteiras do petipè; os da direita partes centèsimas de cada hũa das inteiras; como por exemplo defronte de 5. gr. está este numero $43\frac{61}{100}$. do qual os 43. da parte esquerda são 43. partes inteiras, & os 61. da direita são $\frac{61}{100}$. Porém porque não se póde obrar facilmente com esta miudeza, basta considerar a primeira letra numerica das duas da parte direita a respeito de partes decimais, & ainda tomallas no petipè por estimaçãõ, ou considerarem se ambas as letras a respeito de 100. & tomar por estimaçãõ a parte que parecer mais ajustada; como por exemplo a 5. gr. & 30. minutos respondem $47\frac{97}{100}$; que são 47. partes inteiras & $\frac{97}{100}$ pello que por ser este quebrado quasi hũa parte inteira, se tome por elle mais hũa parte; que junta com as 47. monta 48. partes inteiras; & aonde estas ajustaõ no petipè com a fitta se ponhaõ 5. gr. 30. min. Seme lhantemente se obrará com os mais numeros, indo pondo os dos gr. na fitta com distincãõ de mayores riscas nos dezes, outras mais pequenas nos cincos, & as menores de todas nos mais gr. Os numeros destes basta que se ponhaõ de 10. a 10. & nos cincos sómente a letra numerica 5. de modo que a fitta fique graduada na forma que em parte se representa na figura n. 13.

A taboada não he outra cousa mais que a dos senos, que anda nos livros da Trigonometria; mas os que na Trigonometria respondem a hum angulo, respondem na fabrica da fitta ao dobro do tal angulo. Disto escuso apontar a theorica, por tratar aqui sómente da practica: facil he; com tudo se alguem a não alcançar, &

& a quizer saber, a pòde ver no §.2. da parte qualificat.

Advirto q̄ a taboa está fabricada para se graduar a fitta de meyo a meyo gr. que he bastantissima miudeza para a grossa practica da Fortificação até chegar a graduacão a 150. gr. dallí até 180. para se graduar de grão a grão; porque como estes se vão juntan- do cada vez mais, faria confusão mayor miudeza, antes tâto que se chega a 170. gr. já senão podem pòr distinctamente os gr. de hũ a hum; mas basta pòr 175. gr. & ultimamente os 180. sem que isto seja defeito, pois rarissima vez succederá ser necessario tomar an- gulo de tantos gr. & se o for [como em angulos de muralhas ve- lhas q̄ eu tenho tomado de mais de 170. & 175. gr. tirando plan- tas] em tal caso se tomem com a fitta por estimacão; em que se- naõ poderã errar hum gr. cousa de pouquissimo momento ne- sta Practica.

Porẽm para que senão proceda por estimacão que pòde ser incerta, & pareça a algum escrupuloso que a fitta nesta parte he defectuosa; quando se tomar algum angulo de 150. 160. ou 170. gr. para cima, em lugar delle se tome o seu complemẽto para 180. gr. pello modo que adiante se dirã, porque o darã a fitta bem a- justadamente, & daqui se conhecerã o valor do angulo pertendi- do: se bem para se tomar o complemento de 175. gr. para cima era necessario que a fitta começasse em hũ gr. que havemos prin- cipiado em 5. mas isto poderã o escrupuloso bem facilmente obrar pella regra dada.

Advertencia a-
cerca de medir
os angulos
muito obtusos
cõ a fitta gra-
dual.

NOTA.

PARA a fabrica da fitta se pòde fazer o petipè, ou escala [q̄ tambem assim se chama] repartido em outro numero de par- tes, & fazer taboada correspondente aos gr. como fiz outra com a subtensa de 600. tirada do mesmo fundamento da taboa dos se- nos: escuso apontalla porque a sobreditta he a mais natural, & fa- cil de obrar trasladandoa sòmente de qualquer livro de muitos que delles trattaõ conforme o Radio 100000, ou 10000000.

Petipè para a
fabrica da fitta
gradual, pòde
ser de diverso
numero de par-
tes.

Advirto tambem que a fitta, sobre ter os gr. grandes, ser de facil, & expedito uso, escusa o gasto em semicirculos de brõze, ou outros instrumentos; para o que nem todos tem dinheiro, nem se achaõ facilme nte.

CAP. VI.

Como se desenhaõ na câpanha os angulos; & se toma o valor dos desenhados assim no terreno como nas obras já feitas mediante a Fitta gradual.

Fig. 14.

Angulos como se desenhaõ na câpanha pella fitta gradual.

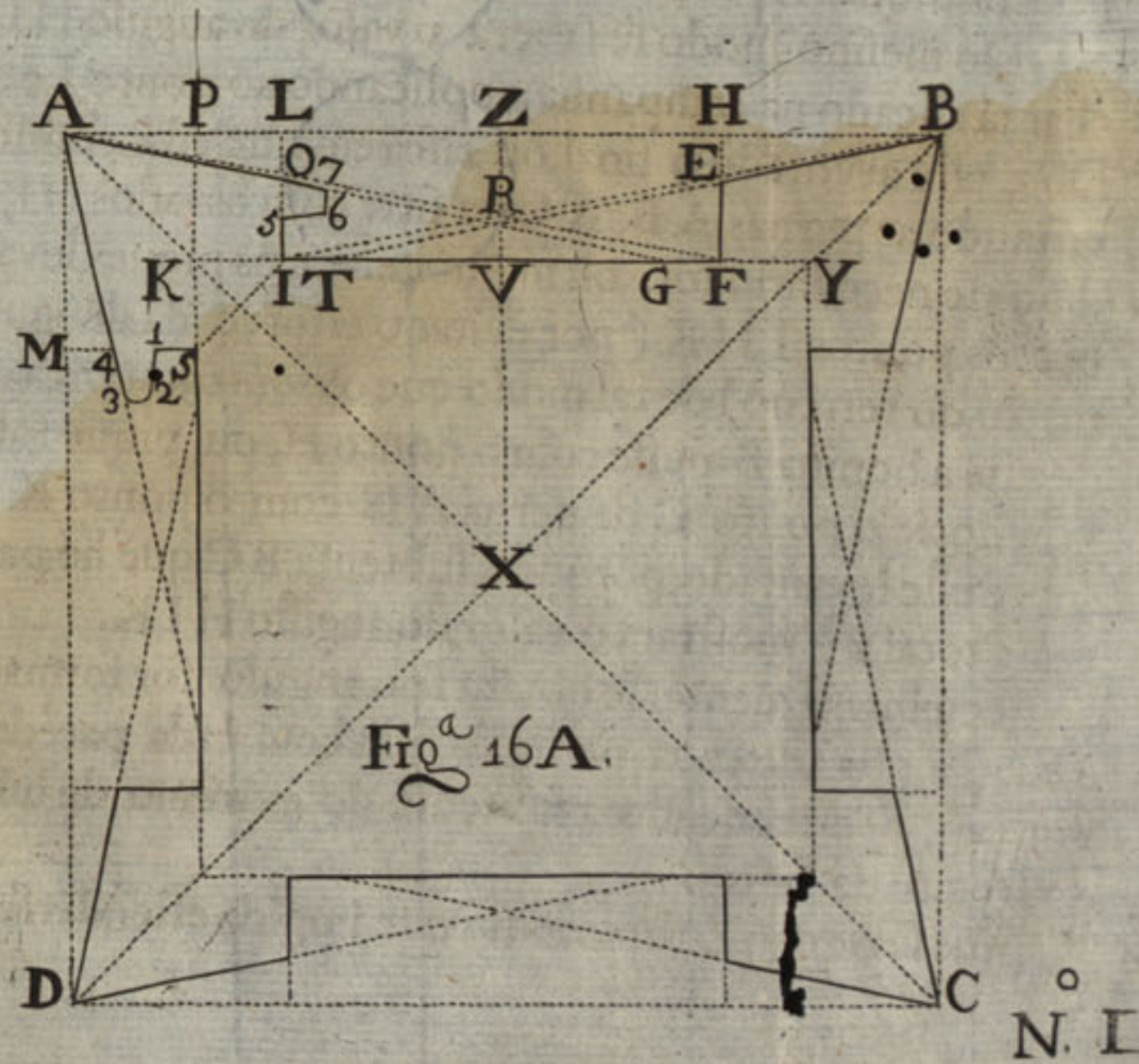
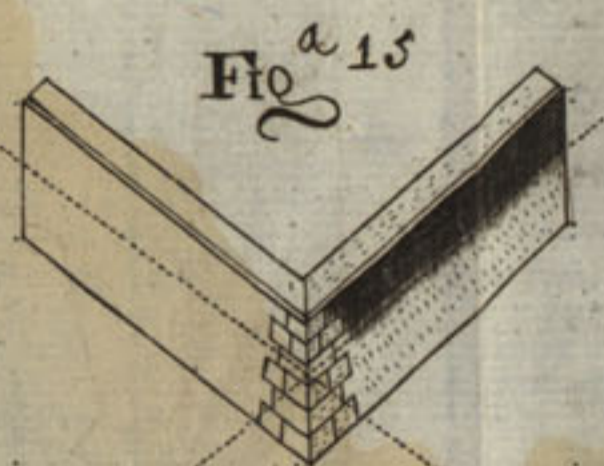
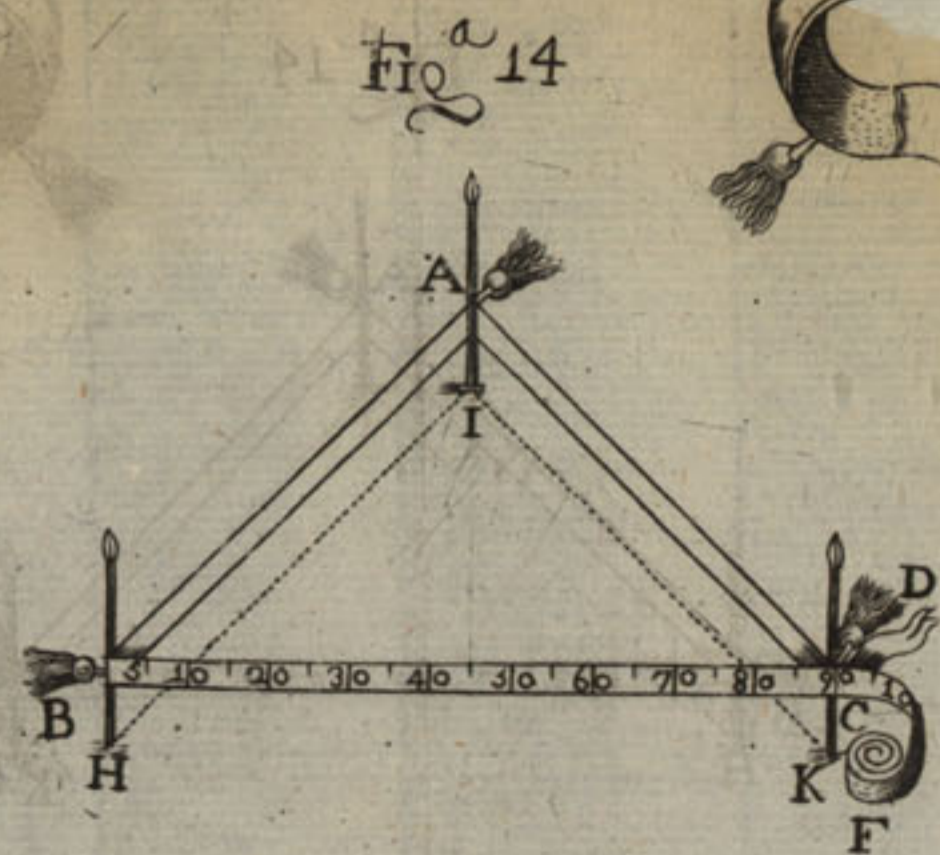
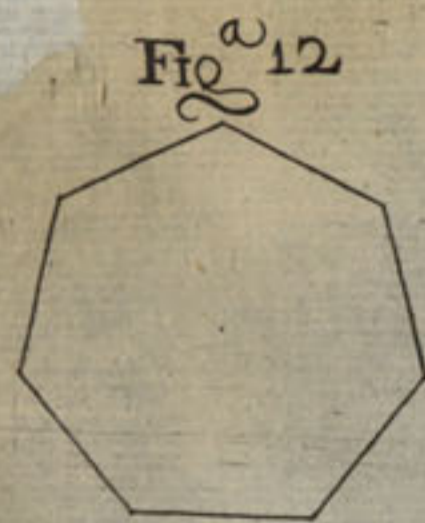
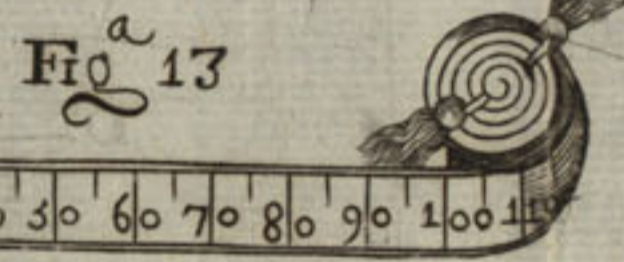
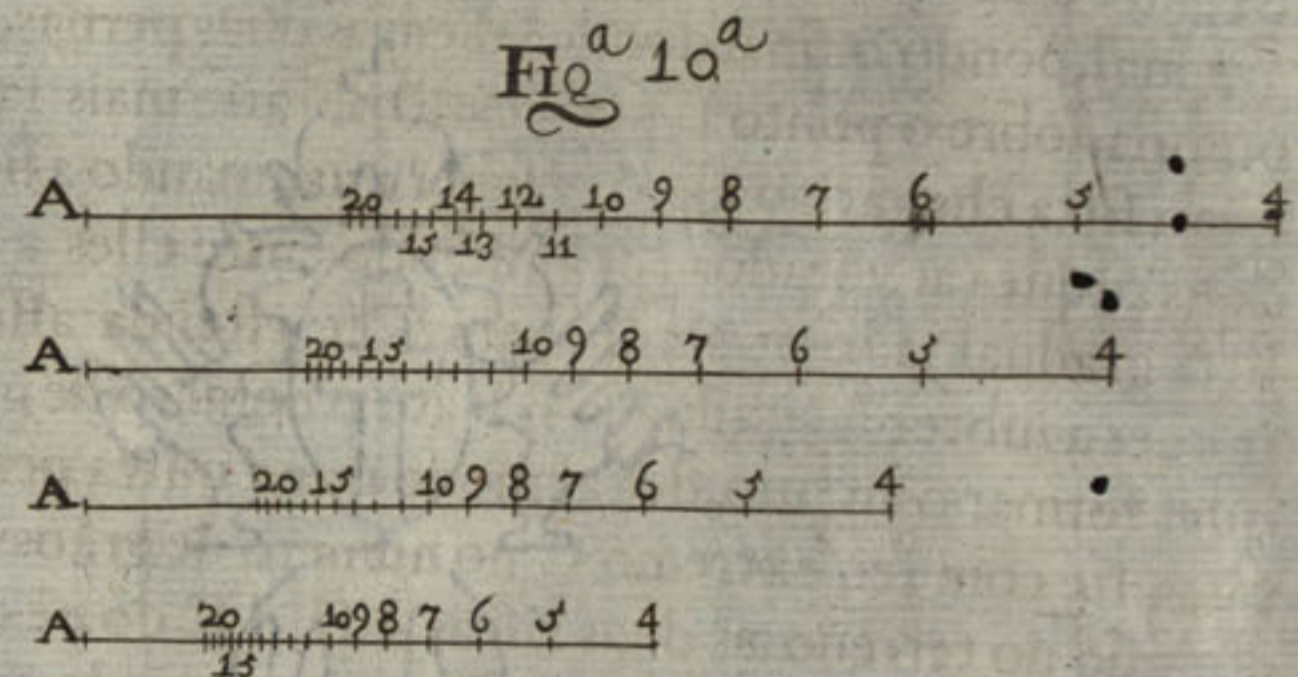
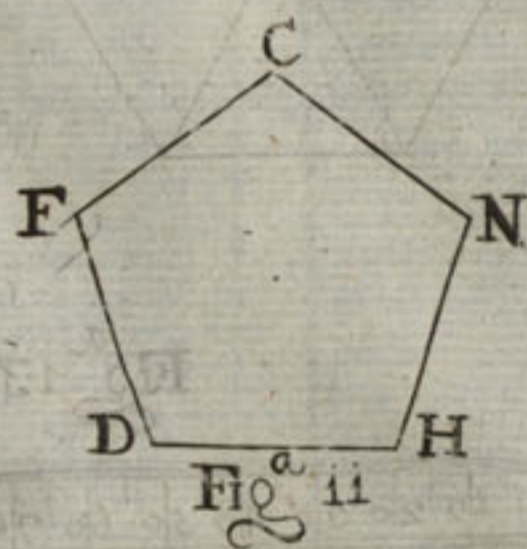
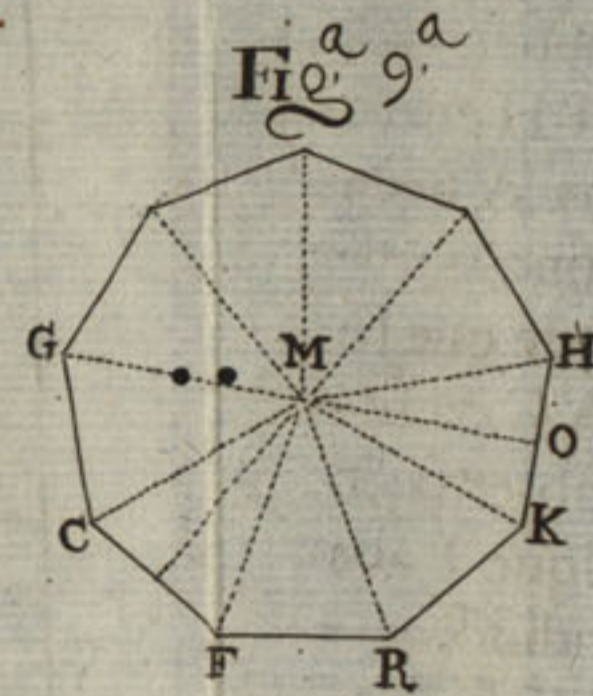
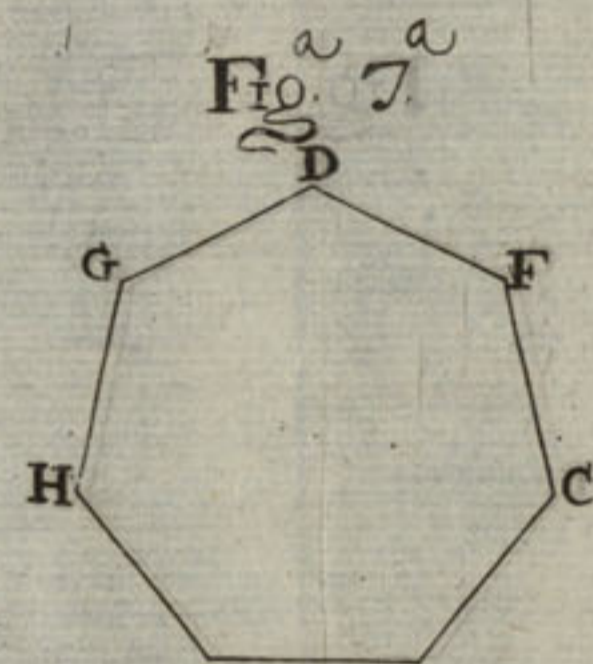
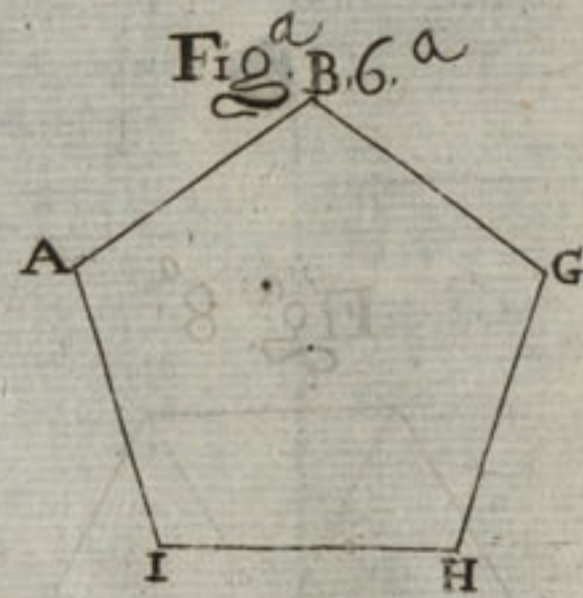
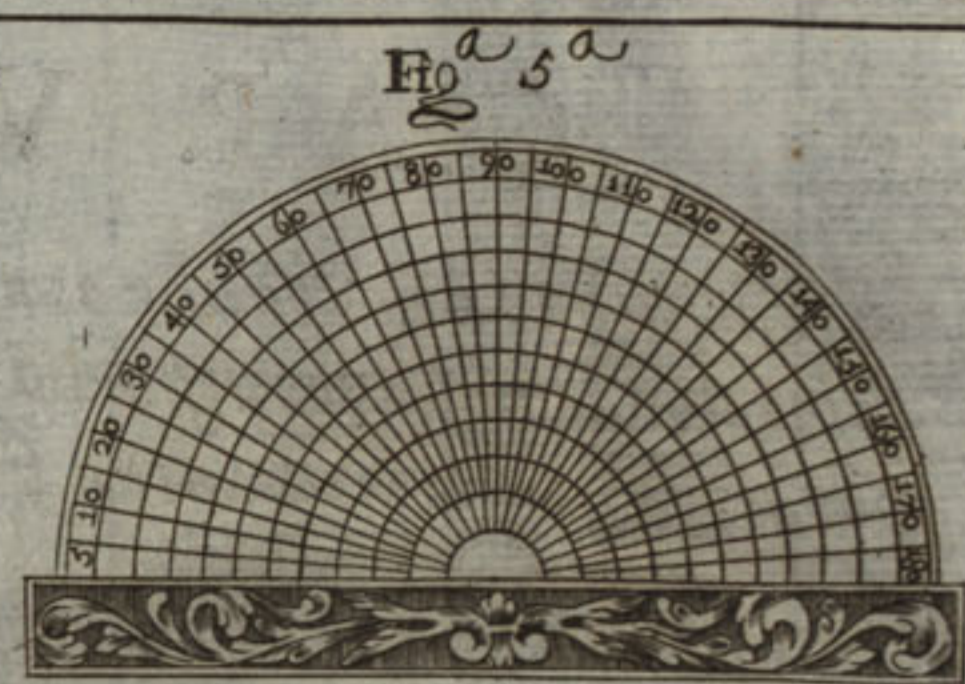
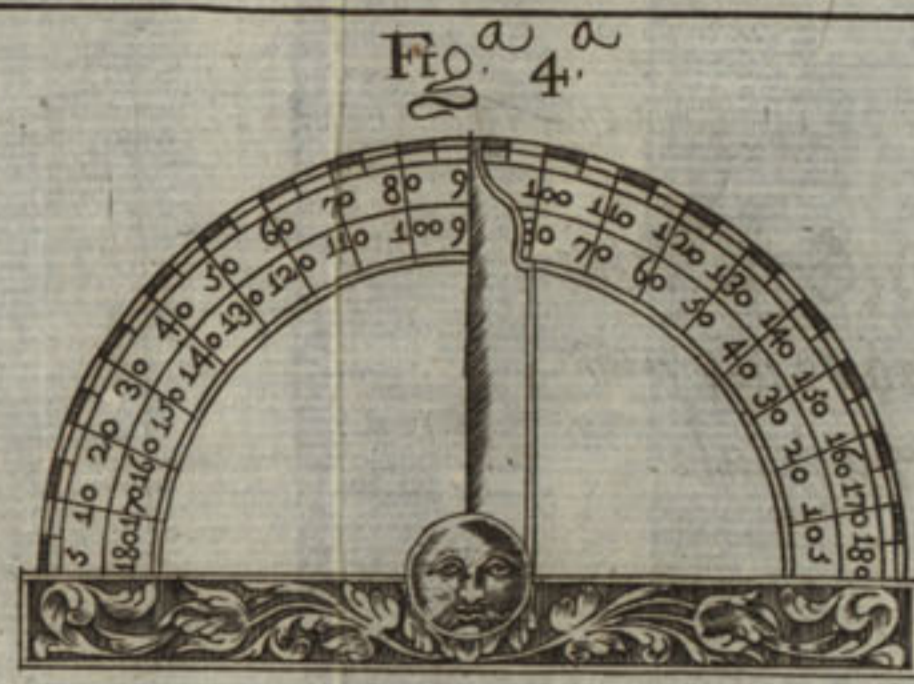
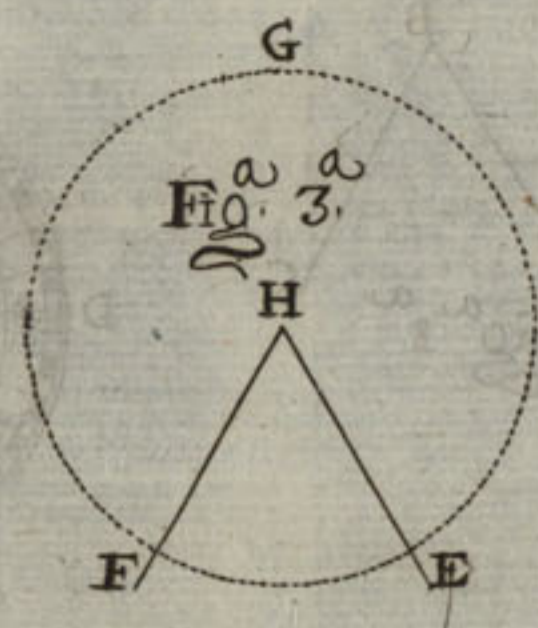
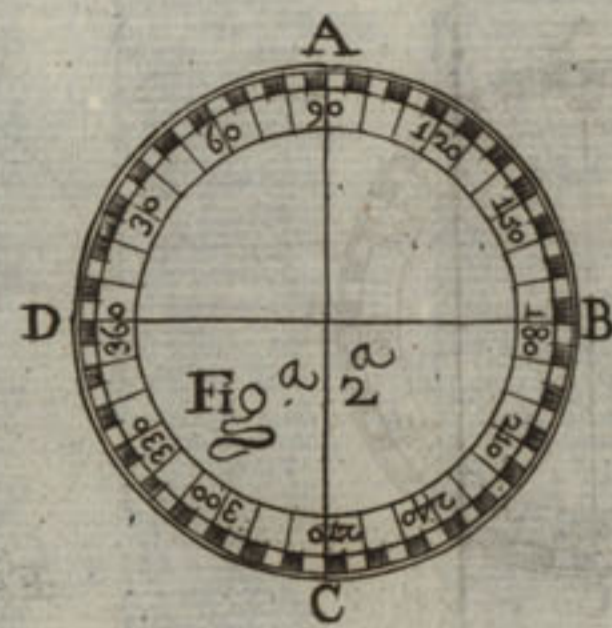
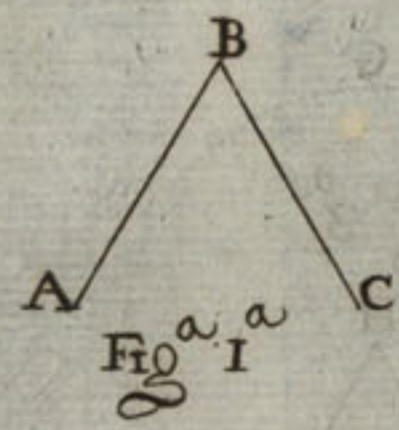
QUERENDO desenharm hum angulo em qualquer ponto da campanha por exemplo em I se risque a linha indefinida I H para a parte para onde se quizer que corra hũa das que o devẽ formar; sobre a qual se ajuste a perna A B da fitta gradual, pondo o sinal donde sahem as duas pernas, em que está a bonina, sobre o ponto I. (Põde isto obrarse mais facilmete no ar, sem a fitta chegar ao chaõ, a saber imaginando a linha I H entre dous piques arvorados, & ajustando entre elles a perna A B da fitta gradual) Do ponto H para K se estenda assi mesmo entre piques a subtenza graduada B F até o numero de grãos, de que se quer formar o angulo, de tal modo que a outra perna A C da fitta ajuste com seu extremo C no numero de grãos da subtenza, & abrindo no terreno as duas riscas I H, I K do pè do pique I aos pès dos piques H, & K ficará formado o angulo pretendido.

Como se reconhece o valor dos angulos desenhados na campanha pella fitta gradual.

Do mesmo modo se saberà o valor do angulo H I K se se achar já riscado na campanha; applicando ao ponto I, ou ao pique sobre elle arvorado o sinal, ou risca em que está a bonina A, & ajustando as pernas A B, A C da fitta com os lados I H, I K estendidos se necessario for; ou melhor entre os piques levantados sobre os pontos I H K (por evitar o estorvo da desigualdade, & matto do terreno) de tal modo que o ponto, ou risca da fitta onde está a bonina B ajuste com o ponto H, ou pique sobre elle arvorado, & o ponto C da perna A C com o ponto K, ou pique sobre elle levantado; porque a subtenza B C que he parte da subtenza total B F mostrarà o valor do angulo H I K.

Semelhantemente se obrará se o angulo for formado por paredes, ajustando cada perna da fitta com cada parede das que o formaõ, & estendendo a subtenza do extremo de hũa perna ao extremo da outra.

Mas se o angulo for macisso que impida estenderse a subtenza entre



René Vietry et Manuel Mondes. sect.

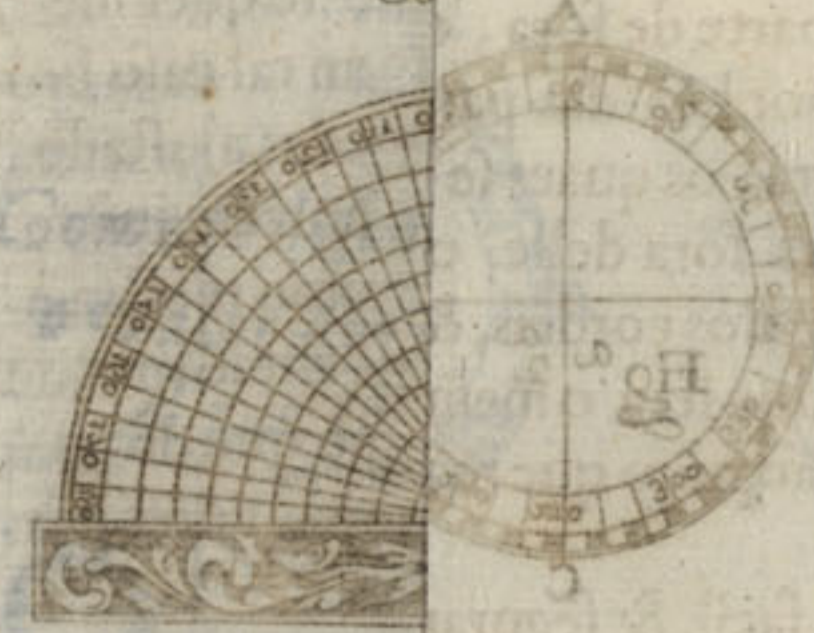
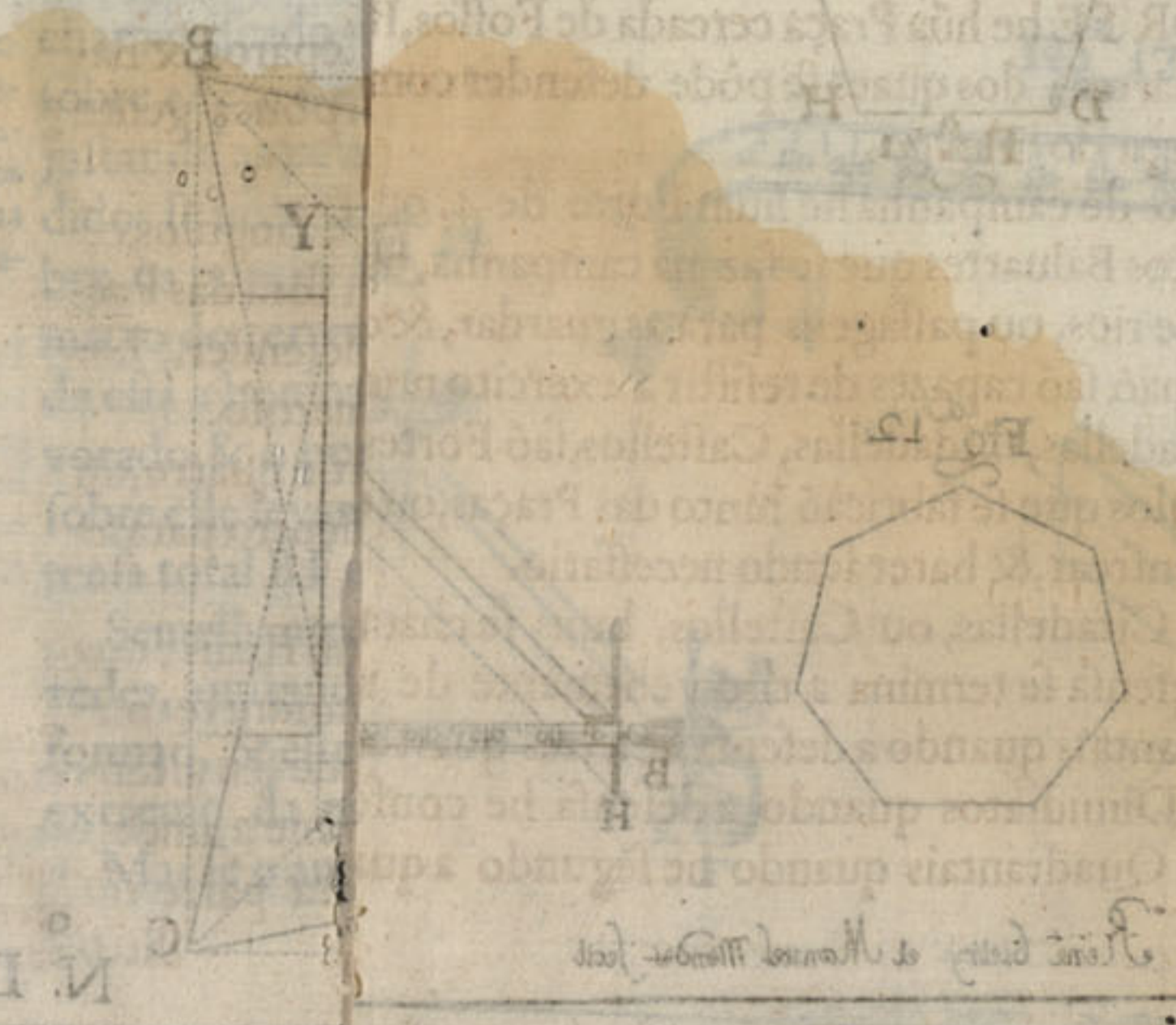
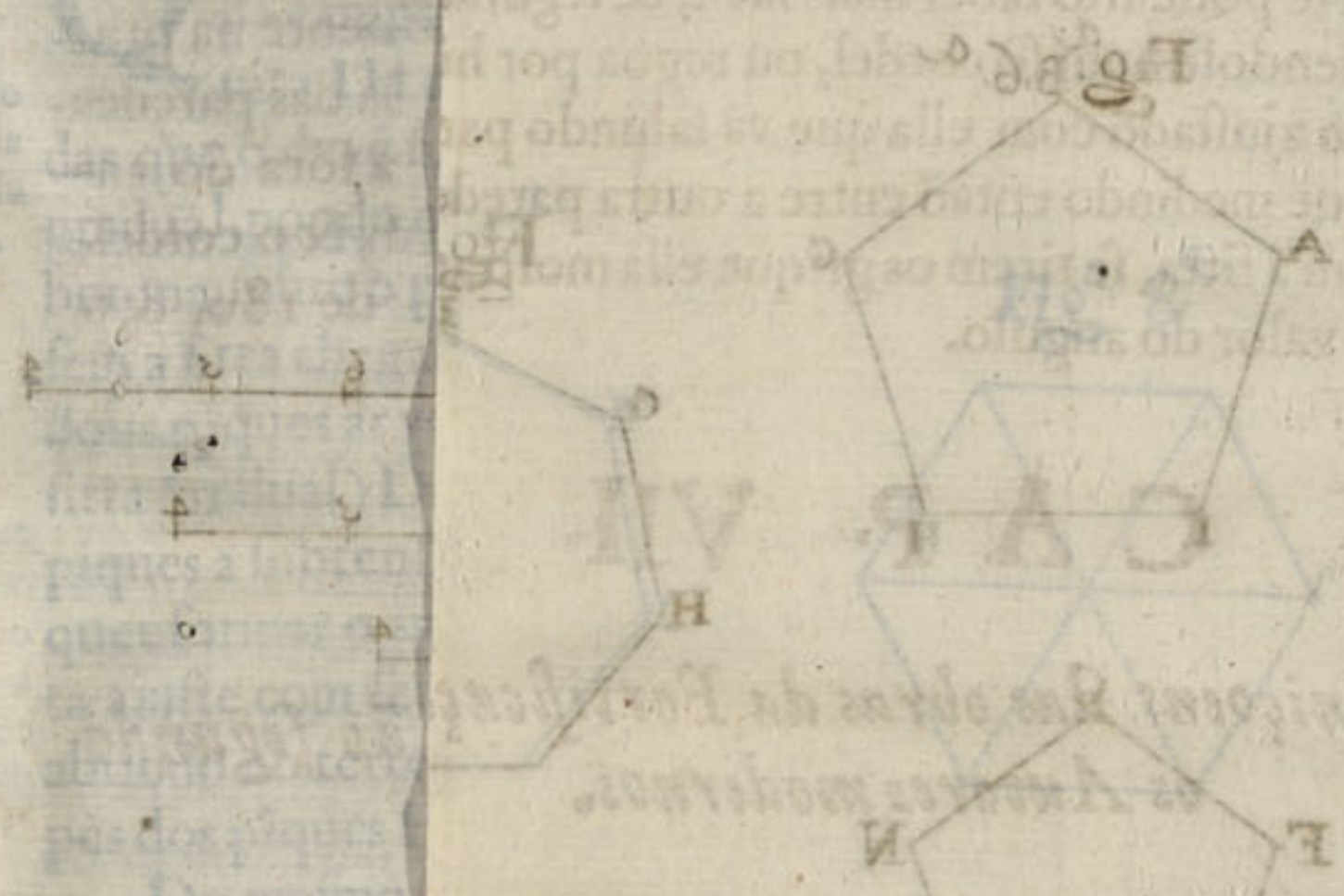


Fig. 4.



N. I.

Printed by M. de la Motte, Paris.

entre os extremos das pernas; como succede quando se quer medir o angulo de hum Baluarte pella parte de fóra, em tal caso he necessario estenderse hum cordel por húa das paredes ajustado com ella, & alivel, & outro pella outra; os quaes se cruzem justamente no angulo, & se estendaõ para fóra delle; como mostraõ as linhas de ^r pontinhos significativas dos cordeis, & entaõ medir o angulo que elles formaõ; cujo valor será o mesmo que do angulo do Baluarte se se obrar com exacçaõ; o que muitas vezes he feito.

Angulo solido como se possa medir pella fitta gradual.

Fig. 15.

Tambem se pòde isto saber mais facil, & seguramente na practica, estendendose hum sò cordel, ou regoa por húa das paredes alivel, & bem ajustado com ella que vâ sahindo para fóra do angulo; porque medindo entaõ entre a outra parede, & o cordel, ou regoa com a fitta, se tirem os gr. que ella mostrar de 180. & o resto será o valor do angulo.

C A P. VII.

Das definiçoens das obras da Fortificação segundo os Autores modernos.

1. **F**ORTE he húa Praça cercada de Fossos, Reparos, & Baluartes; dos quaes se pòde defender com pouca gente contra a força do inimigo.

2. Forte de campanha he hum Forte de 4. ou 5. angulos cõ outros tantos Baluartes que se faz na campanha, ou fóra das Praças junto de rios, ou passagens para as guardar, & defender. De ordinario não são capazes de resistir a exercito numeroso.

3. Citadellas, Ciudadéllas, Castellos, são Fortes de quatro, ou cinco angulos que se fabricaõ junto das Praças, ou dentro para as dominar, enfrear, & bater sendo necessario.

Destas Citadellas, ou Castellos, huns se chamaõ Reais, nos quaes a defenfa se termina a tiro vehemente de mosquete: outros Dodrantais quando a defenfa he a tres quartos de seu alcance: outros Dimidiatos quando a defenfa he conforme a metade: outros Quadrantais quando he segundo a quarta parte do

Citadellas, ou Castellos Reais Dodrantais, dimidiatos, quadrantais, & intermedios,

ditto

ditto alcance, ou tiro vehemente de mosquete. Os de mais se chamaõ intermedios. A Etimologia he facil aos Latinos; escuso a pontalla.

4 Fortaleza he hum Castello, ou Cidadella mais forte, capaz, & de mais Baluartes que os ordinarios para segurança das Provincias, Cidades, portos, ou semelhante intento.

5 Obras cornutas, Cornas, Hornaveques, a mesma cousa cõ diversos nomes, são obras exteriores avaçadas na campanha, com dous lados longos que se chamaõ Ramais, & a frente promovida com dous meynos Baluartes; as quaes obras se costumão fazer de frente da parte mais fraca da Praça para impedir os Approxes do inimigo, ou na parte que póde dominar, & dannar a Praça.

6 Coroas, obras coroadas, são obras exteriores avaçadas na campanha por meyo de dous Ramais longos à maneira das Cornutas mas cõ hum, dous, ou mais Baluartes no meyo, & dous meynos Baluartes nos extremos, os quaes se costumão fazer em eminencias junto das Praças para as segurar, ou por senão batter, & incommodar dallí a Praça; ou por se embaraçar, & retardar o inimigo.

7 Tenaz, Tenalha he hũa obra semelhante á Corna; mas sem meynos Baluartes, & com hum angulo reintrante no meyo.

8 Estrellas são Fortins, ou Redutos feitos em forma de estrella de quatro, cinco, ou seis angulos com os lados retirados para dentro, & outros tantos angulos reintrantes.

9 Reduto he hũa obra menor quadrada, ou algum tão prolongada; que se faz nas Trincheiras dos Approxes; como também na campanha para descubrir algum sitio.

10 Revelin he hũa obra menor exterior em forma triangular, ou de Trapezio; que vem a ser com Flancos a modo de Baluarte, & se fabrica fóra das Praças defrente das Cortinas lógas, & lugares mais fracos, começando logo além da Contrascaipa; cujo foffo se communica com o da Praça. Serve para melhor defender os lugares mais fracos, & também para cubrir melhor as portas: assim mesmo para multiplicar defensas; dar ossos que roer ao inimigo preservando o corpo da Praça principal.

11 Meyas luas são obras menores exteriores que se fabricaõ diante dos Baluartes na forma dos Revelins triangulares; mas pela banda interior são em forma de meya lua. Alguns chamaõ indifferente-

differentemente Meyas luas assim aos Revelins, como às Meyas luas; porém melhor he a distincão dos nomes por evitar confusão; & porque há rasoens para diversificar seus nomes, que se escusa apontar na brevidade desta Practica.

12 Baterias são obras offensivas levantadas de terra para se plantar a Artilheria, & bater o inimigo, ou Praça sitiada.

13 Reparo he hum terreno levantado à roda da Praça revestido de muros de pedra, & cal, ou de formigaõ, adobes, tepes, terra battida, salchichas, ou semelhante modo, com Escarpa proporcionada para bem se sustentar; sobre o qual terreno se assenta o Parapeito.

14 Baluarte he hũa obra avançada do Reparo delineada cõ quatro lados, & tres angulos exteriores além de dous que forma com as Cortinas.

15 Casamata he hũa Praça cuberta de abobada a modo de hũa casa que se faz nos Flancos dos Baluartes, onde se aloja Artilheria para se atirar ao inimigo, & defender a face do Baluarte opposto.

Estas se fazem hoje descubertas com nome de Praças baixas.

16 Parapeito he terra levantada por cima do reparo com grossura conveniente, & altura bastante para cubrir os soldados dos tiros inimigos; cuja forma se verá em seu lugar adiante.

17 Banqueta he hũa pequena altura de terra á roda do pé do parapeito pella parte interior, onde se sobem os soldados para descubrir, & atirar ao inimigo por cima daquelle.

18 Terraplano he o resto interior do Reparo do principio interior de sua base até a Banqueta; sobre a qual assistem, & disparam os soldados, & nelle se aloja a Artilheria a demais da dos Baluartes.

19 Caminho das Rondas, ou Falsabraga he hum caminho q se deixa entre o Reparo, & Lisira, ou Margem interior do Fosso; [que tambem se chama Berma] donde se pôde resistir ao inimigo quando se vê chegando á Praça. He quasi como as Barbacans das muralhas antigas. Não se practica nas nossas Fortificaçoens: nas Hollandezas he cousa commua. Antigamente, & em algumas Fortificaçoens de Italia se fazia este caminho das Rondas na borda exterior do Reparo. Por meu yoto se deve seguir ainda hoje este estilo na forma, & com as medidas que em seu lugar se verá.

20 Parapeito da Falsabraga he o seu Parapeito semelhante ao do Reparo. Alguns fazem estes Parapeitos dentro no Fosso principal na margem interior do Refossete: tenho por util ao menos naquella parte por onde o inimigo pôde desembocar, segundo hei descripto na Hercotecónica, & adiante mais brevemente se apontará.

21 Margem, Lizira, ou Berma he hũa margem de terra que se deixa entre o Parapeito da Falsabraga, & o Fosso; mas como nós não costumamos fazer Falsabraga, & sahem as muralhas de dentro do Fosso, não se fazem estas Bermas, salvo quando a muralha he muito alta se faz entã nella, ou deixa hũa Berma da mesma muralha para mais segurança, & fortaleza da obra. Porém quando a Fortificação se faz de taipa, que não sahe do fundo do Fosso, mas começa a assentar sobre o terreno natural (ou sobre hũa só fiada de hum, ou dous palmos de alto de pedra, & cal, por evitar a humidade que a dannifica) se deixa entã Berma entre a taipa, & o Fosso.

22 Fosso, Cava, he hũa profundidade aberta no terreno natural, ou feita artificialmente, levantando terra accarretada de outra parte ao sitio onde se hade terminar a largura do Fosso cõ a Contraescarpa artificial de terra conduzida para a estrada encuberta; a qual profūdidade rodea toda a Praça pella parte de fõra.

23 Estrada encuberta, Corredor, he hum caminho alẽm do Fosso em roda da Praça amparado de hum parapeito que vai fenecer no nivel da campanha. Muitos lhe chamaõ cuberta: melhor epitheto he encuberta; de que aqui escuzo dar a razãõ.

24 Parapeito da Estrada encuberta he terra levantada diante della para a parte da campanha estendendose em diminuição atẽ fenecer nella, & serve para encubrir os soldados q̃ allĩ assiste.

25 Plataforma he terra levantada em forma quadrangular (como Bateria) posta sobre o Reparo, da qual se resiste, & offende o inimigo com a Artilheria.

26 Cavalleiro he terra mais levantada em forma quadrangular, ovada, ou semelhante sobre o Baluarte, ou Terrapleno da Cortina, & sustentada de muros que venhaõ do terreno firme; ou de formigaõ, ou taipa; donde se offende o inimigo ao longe com a Artilheria; ou para se igualarem com algũa altura de terreno exterior.

NOTA.

DEIXO outras definições por não pertencerem tanto á fabrica, & defenſa; antes algúas dellas fó a offenſa de que não tracto neſta Práctica; pois he ſomente tocante ao modo breviffimo facillimo, & em ajuſtadiſſimas proporções de deſenhar todo o genero das Fortificações principaes, & do neceſſario para ſua fabrica, reſervando para outro Trattado, que deſpois deſte com o divino favor ſahirá a luz, a offenſa, & defenſa das Praças.

São pois as que deixo de definir que couſa ſeja Linha de comunicação, Linha de continuação, Approxes Contra approxes, Travellas, Gallerias, Brechas, Ceſtos, Ceſtoens, Cortaduras, Eſtacadas, ou Paliffadas, Pentens, Cavallos de Friſa, Ouriços, Abrolhos, Minas, Contraminas, Candieiros, Mantas, Mantelletes, & ſemelhantes couſas ſabidas hoje em Portugal pello uſo da guerra, & ſitios das Praças; poſto que de algúas trattaremos por tocarem á ſegurança da Fortificação, que em ſeu lugar declararemos, reſervando as mais para o outro Trattado, ao qual mais propriamente pertencem.

C A P. VIII.

Dos termos, & nomes deſta ſciencia no tocante á Ichnographia, ou Planta de hũa Fortaleza, ou Praça fortificada com Baluartes.

ALINHA que chamaõ Ichnographica, ou Fundamental he a que ſe vé continuada de tinta; por onde devem correr as muralhas; com advertência que para bem ſe acertar a obra devem as eſcarpas ſahir da ditta linha para fóra conforme a altura a que em cada parte houverem aquellas de ſubir; mas a groſſura em q̄ no alto houverem de acabar deve começar da ditta linha fundamental para dentro. Deſte modo não ſe errará a obra vindo a ficar no alto do meſmo modo que for riſcada no terreno com a linha Ichnographica, poſto que aquelle ſeja muito deſigual.

Fig 16.A

Linhas imaginarias para boa intelligência, & para os calculos da Fortificação.

As mais linhas de pontinhos são imaginarias; mas tem seus nomes proprios para boa intelligencia da sciencia, & para os calculos que nella se usaõ; se bem por esta nossa Practica aliviemos os Engenheiros delles para o desenho.

Seja pois a figura a Ichnographia, ou Planta de hum Forte, de cujas linhas são os nomes os seguintes.

I F Cortina he a parte do Reparo com sua muralha de pedra, & cal, ou sem ella que fica entre os Flancos de dous Baluartes.

I O Flanco, Travez, Espalda he a linha que descendo de hum extremo da Face do Baluarte cahe perpendicular sobre a Cortina. Disse perpendicular segundo o modo ordinario; porque algũs deitaõ o Flanco perpendicular sobre a linha Razante formando angulo obtuso com a cortina. Outros o lançaõ perpendicular á Face, em angulo agudo sobre a Cortina. Tenho por melhor o modo ordinario.

I K Demigolla. Alguns lhe chamaõ Golla, he a linha que cõ outra da mesma sorte faz o angulo do Polygono, ou Praça que se quer fortificar.

S I Gosier ou Golla legitima he a linha tirada entre os côcurfos dos Flancos, & cortinas opposta ao angulo da figura.

A O Face. Alguns lhe chamaõ Fronte, ou Frente he a linha q̄ correndo para a parte de fõra forma com outra sua semelhante, o angulo exterior do Baluarte que chamãõ angulo flanqueado.

K A Linha Capital he a linha tirada do angulo do Polygono atè o angulo flanqueado, ou ponta do Baluarte; a qual o divide em duas partes iguaes nas figuras regulares, & fortificadas regularmente: em desiguaes nas irregulares.

O G Extensãõ da Face he o resto da linha Razante, tirada della a Face.

G F Flanco secundario he a parte da Cortina que fica entre o Flanco, & a Razante.

G I Complemento da Cortina he o resto da Cortina, abatido della o Flanco secundario.

I L Flanco prolongado he o Flanco estendido imaginariamente do lado do Polygono interior atè o do exterior.

O L Extensãõ do Flanco he a continuação imaginaria do Flanco atè o lado do Polygono exterior.

A L Sobreface. Alguns lhe chamaõ Fronte; he a distancia entre

tre

tre o angulo exterior do Baluarte, & o Flanco prolongado. O dobro desta junto á Cortina nas figuras regulares, & fortificadas regularmente compoem o lado do Polygono exterior. O mesmo he nas figuras irregulares fortificadas porém pello nosso Methodo de que adiante se tratará; & para elle não esta sobreface, & as duas linhas proxivamente dittas acima os principaes meyo de que nos valemos.

K P Distancia dos Polygonos he a linha que mostra o espaço entre os Polygonos interior, & exterior. Isto mesmo faz o Flanco prolongado IL nas figuras regulares, & tambem nas irregulares fortificadas pello nosso Methodo.

A P Semidifferença dos lados dos Polygonos he a linha; cujo dobro mostra o excessão que o lado do Polygono exterior tem sobre o interior.

K Y Lado do Polygono interior he a linha que interiormente fecha a Praça de hum a outro angulo, cujas partes IK, FY são as Demigollas.

A B Lado do Polygono exterior he a linha tirada da ponta de hum Baluarte até a ponta do outro.

F A Linha da defenza fixante he a linha tirada do angulo do Flanco, & Cortina (a que chamo com algus angulo flanqueante) até a ponta do Baluarte opposto.

G A Linha da defenza Razante, ou flanqueante he a linha tirada de tal ponto da Cortina que com a Face do Baluarte continua húa linha recta. Não obsta contra esta definição o impertinente reparo do Capitão Dom Diogo Henriquez de Vilhegas na sua Academia da Fortificação; de que a Razante não he esta; mas outra a ella paralela taõ distante quanto he o diametro, ou semidiametro de húa balla de mosquete; porque a consideração que faz he demasiadamente metaphysica, & com tudo, errada.

X K Semidiametro menor he a linha tirada do centro até o angulo do Polygono interior.

X A Semidiametro mayor he a linha tirada do centro até o angulo exterior do Baluarte; a qual comprehende juntamente o semidiametro menor, & a linha Capital.

5. I Flanco encuberto he húa porção do Flanco que fica emparada com hum anteparo chamado Orelhaõ, ou Espalda que se forma sobre o resto do ditto Flanco, para que a Artilleria que se

puzer sobre o cuberto fique menos exposta às baterias do inimigo.

1.2.3.4. Orelhaõ he a parte acrescentada em cada banda do Baluarte formada em redondo que empara o Flanco cuberto.

Naõ convê confundir o nome de Orelhaõ cõ o de Espalda, nem o de Revelin com o de meya lua.

5.6.7. O Espalda, he tambem parte acrescētada como o Orelhaõ, & para o mesmo effeito, mas em forma quadrangular. Muitos confundem o nome de Orelhaõ com o de Espalda. Tambem outros chamão ao Flanco Espalda ainda que naõ tenha o acrescentamento de Orelhaõ, ou Espalda; porẽm he melhor usar de nomes distinctos por evitar confusaõ; como tambem dos nomes distinctos de Revelin, & Meya lua, que muytos confundem segundo se disse no Capitulo VII. definiçaõ XI.

1.2. ou 5. 6. Linha da Espalda, ou da direitura da Golla do Flanco; a q̄ nós chamamos linha directiva he aquella que constituindo parte da Espalda, ou do Orelhaõ fica opposta à Cortina.

NOTA.

DAS Casasmatas, Praças altas, & baixas, Canhoneiras, & Merloens diremos em seu lugar. Casas matas já senaõ usaõ por razoens urgentes apontadas na nossa Hercotecõnica. Põde haver casos em que ainda sejaõ necessarias.

C A P. IX.

Dos termos Ichnographicos dos angulos.

K X Y **A** NGULO do centro he o angulo que no centro da figura se forma por dous semidiametros lansados de dous angulos proximos.

S K I Angulo do Polygono, ou da figura (chamado tambem da circumferencia) he o angulo que se forma por dous lados da figura.

4. **A O** Angulo flanqueado he o angulo formado pellas duas Faces 4. A, O A do Baluarte.

I G O Angulo flanqueante interior he o angulo feito pello

con-

concurso da linha Razante, & Cortina.

I O G Angulo da linha Razante, & Flanco he o angulo formado pella Razante, & Flanco.

A R B Angulo flanqueante exterior, ou angulo da Tenalha he o angulo exterior formado pellas duas porçoens das Razantes A R, B R.

I O A Angulo da Espalda he o angulo formado pella Face, & Flanco.

I K O Angulo Formaflanco he o angulo que se forma da Demigolla, & linha lançada entre os extremos da mesma Demigolla, & Flanco.

O I F Angulo flanqueante [chamado assim absolutamente sem outro epitheto mais de interior, ou exterior, como outros acima] he o angulo formado pelo Flanco, & Cortina.

C A P. X.

Dos termos Orthographicos, ou palavras de que se usa no tocante ao Perfil das Fortificações representado na figura 16. B.

A I **B** ASE do Repairo.

B K H, ou L B, Altura do Repairo.

L A Talud, ou Repuxo exterior do Repairo, ou Base da Escarpa exterior do Repairo.

K I Talud, ou Repuxo interior do Repairo, ou Base da Escarpa interior do Repairo.

O B Base do Parapeito.

M C Altura exterior do Parapeito.

D N Altura interior do Parapeito.

O N Repuxo interior do Parapeito, ou Talud, ou Base de sua Escarpa interior.

M B Talud exterior do Parapeito, ou Base, ou Repuxo de sua Escarpa exterior.

P C Largura superior do Parapeito.

E F G O Banqueta.

G H Terrapleno.

q R s T

Fig. 16. B

q R s T u a Banqueta, & Parapeito da Falsabraga, cujas alturas, exterior, & interior, largura, escarpas, & seus Taludes se representam por linhas semelhantes ás do Parapeito do Repar.

a b Lizira, ou Berma.

b c d e Fosso, ou Cava.

f c, ou g d Profundidade do Fosso.

b c Escarpa.

e d Contraescarpa.

e h Estrada encuberta, ou Corredor.

h i K l m Banqueta, & Parapeito da Estrada encuberta.

o m Base do Parapeito da Estrada encuberta.

l m Explanada, Arcen, spalto, spianata.

n l Altura do Parapeito da Estrada encuberta.

t p q r Refossete que se faz ordinariamente da terceira, ou quarta parte da largura do principal.

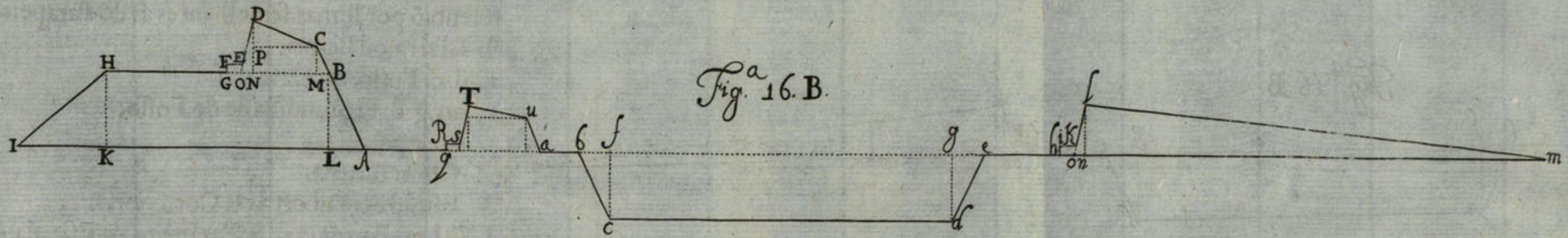
2, 3, 4, Fosso da Estrada encuberta. Este Fosso já senão faz, porque chegado o inimigo a elle não ficava descoberto de parte alguma da Praça sem lhe ser necessario o trabalho, & risco de se cubrir. Aponteyo somente por mostrar que tambem se fazia em muitas Praças, se bem a experiencia o ha já reprovado.

Os perfis em que aqui expliquei os termos orthographicos são tomados de Fritach que elle traz para o Quadrado, & Pentagono em Fortificação toda de terra sem muralhas de pedra, & cal: acrescentei o Refossete, & Fosso exterior: a Escarpa & Contraescarpa com menor Talud, como deve ser quando os Fossos não são aquaticos: porém não tomei estes perfis mais que para explicação dos termos: em seu lugar daremos os de que havemos de usar.

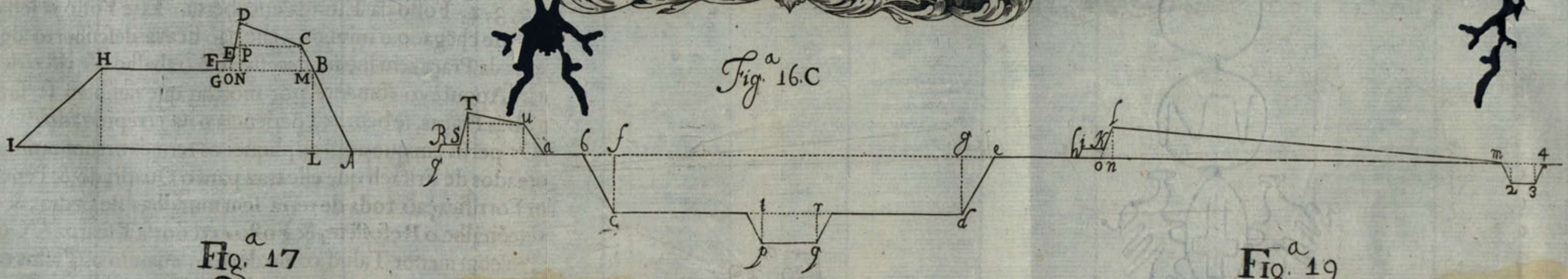
C A P. XI.

Das varias medidas de que acho noticia usão os Autores da Fortificação em seus escriptos, & da comparação de hũas a outras por mim examinada com exactissima mindeza.

O EXAME da proporção que entre si tem as medidas, de que tracto, & dou na ta boada n. 3. me eustou algum trabalho

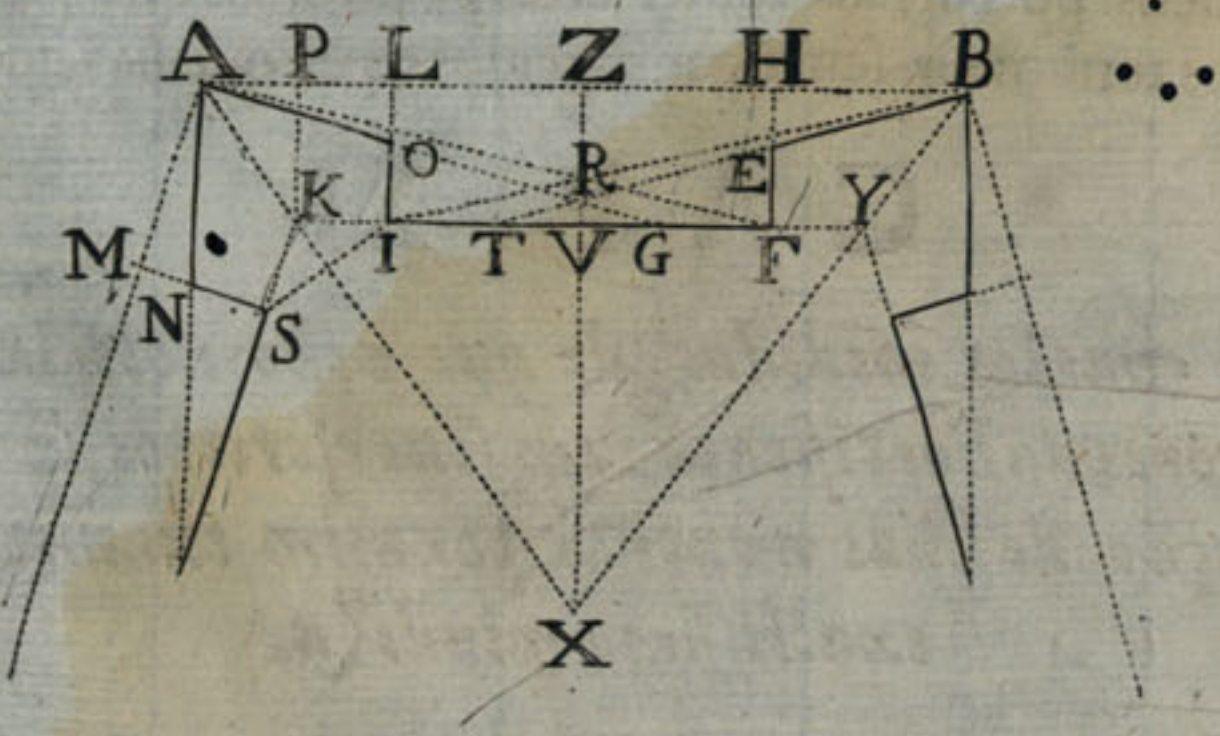


Fig^a 16.B.

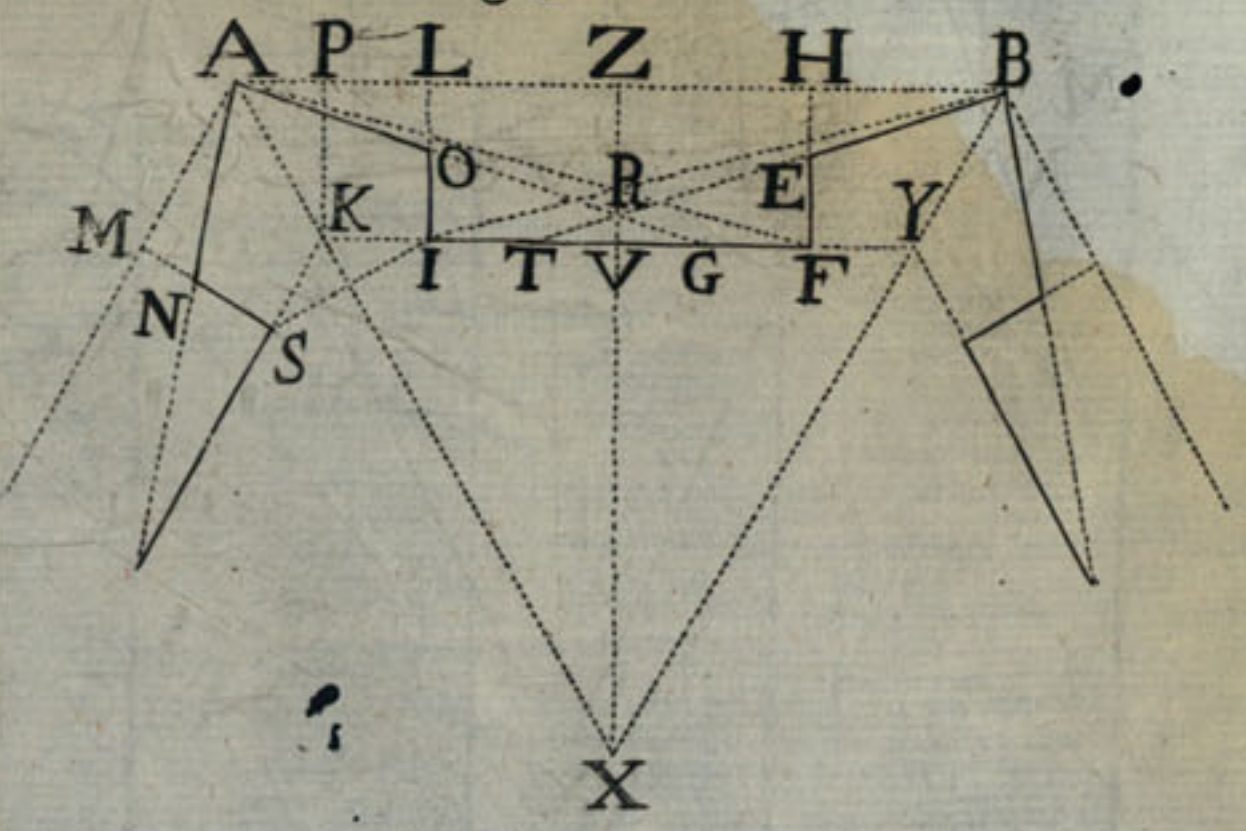


Fig^a 16.C

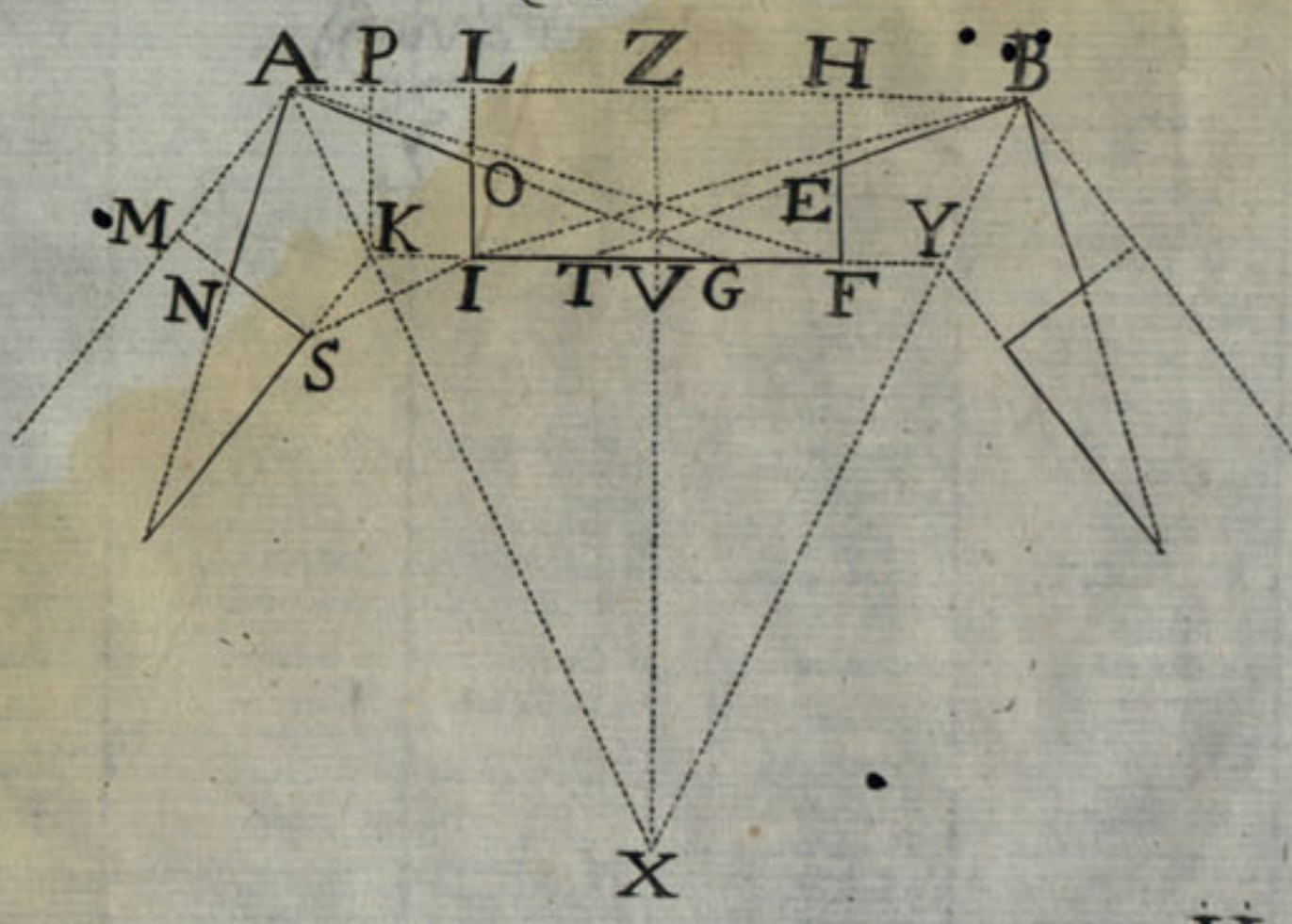
Fig^a 17



Fig^a 18



Fig^a 19



Rene Bletry et Manuel Mendes fecit

Fig^a 16 B

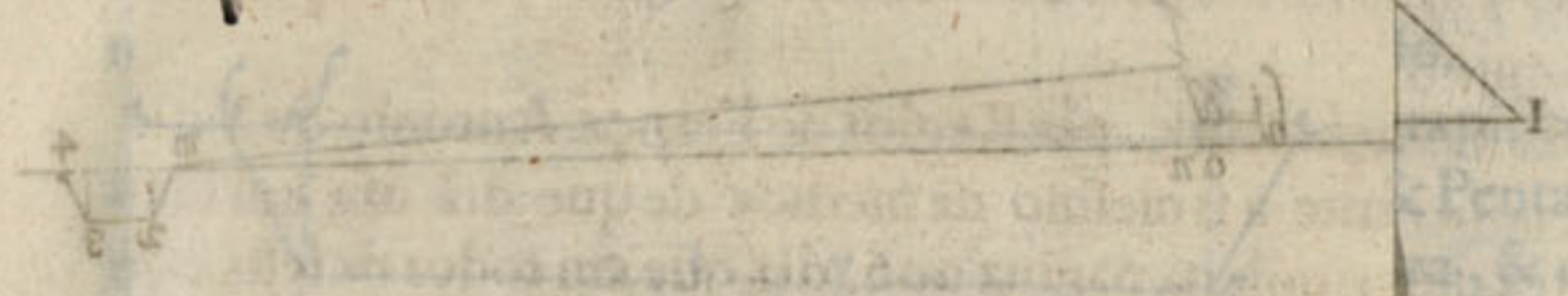
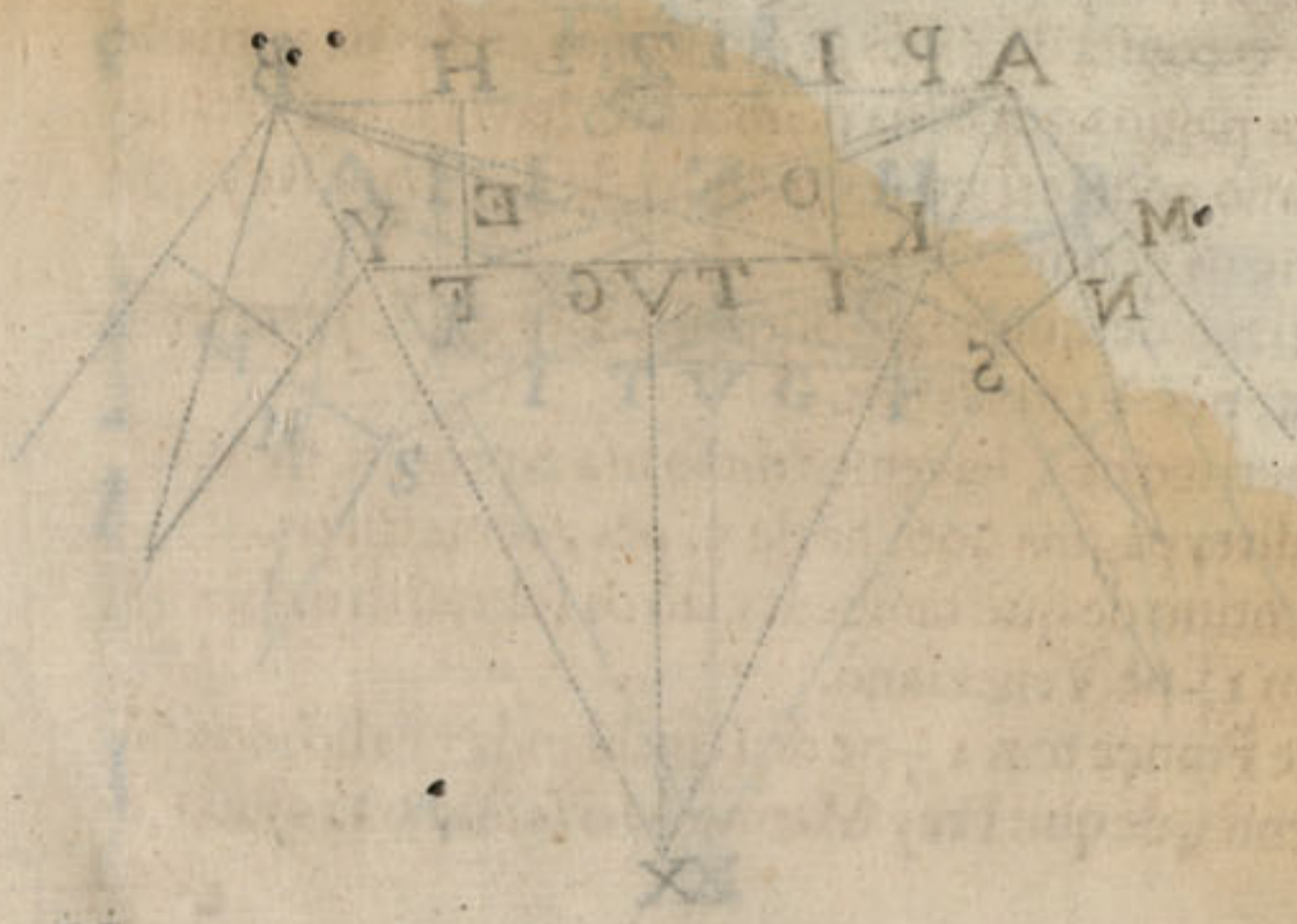


Fig 19



11

51

Repato

Rem

Iho pello cuidado, & diligencia, com que as apurei, & não só das que tocão á Fortificação, mas de outras muitas usadas de varios povos antigos, & modernos, fiz hũa copiosa taboada que dei de fora parte aos curiosos, que a quizerão, porque aqui sômente tratto das mais commúas na Fortificação moderna.

As mais celebres são a Verga Hollandeza, & o pè de Rinthlãda com que nos Payzes baixos se costuma delinear, & medir as Fortificações, & o fazem nas suas obras Samuel Marolois, Adam Fritach, Mathias Dogen, Nicolao Goldman, Andre Cellario, & outros.

A verga contem 12. pès de Rinthlanda, supposto que de ordinario a dividem em 10. partes, a que chamaõ primos, cada primo em 10. segundos, cada segundo em 10. terceiros, &c. para maior facilidade do calculo. Estas divisões se entenderão melhor da Práctica da Arithmetica decimal, ou Dizima que vai junta com este Trattado.

Toesa medida de França, de que usão Bras Francisco de Pagan Conde de Pagan; o Padre George Fournier da Companhia de Jesus Varaõ douto, & outros Autores, tem 6. pès dos que chamaõ Regios.

Passo Françês tem 5. pès Regios de França. Antonio de Ville não he coerente a si mesmo na medida de que diz usa em suas Fortificações; pois na pagina 206. diz que em todos os seus calculos, & medidas se ha servido do passo geometrico por ser medida mais conhecida das nações de Europa do que a Toesa medida particular de França; declarando allí expressamente que o passo geometrico consta de 5. pès geometricos, como na verdade assim he. Mas na pagina 20. & na pagina 46. havia ditto erradamente que o passo geometrico se entendia de 5. pès de Rey que são maiores que os geometricos.

Passo Veneziano de que usão Bonajuto Lorini, & Jeronymo Cataneo tem 5. pès Venezianos.

Passo Geometrico de q̄ havemos ditto usa Antonio de Ville, & declara na ditta pagina 206. he de 5. pès geometricos.

Braço Florentino de que tambem usão os sobredittos Lorini, & Cataneo tem $1\frac{2}{3}$ pè Veneziano.

Pè Regio de França tem $1\frac{1}{3}$ pè de Rinthlanda. Fallo dos pès Regios Parisienses; de que Frey Marino Mersenno traz ajusta lō-

Palmo Geom.	Palmo Geom.	Palmo Craveir.	Pé Geometrico.	Pé de Riathl.	Pé Regio de Frãça.	Pé Portu- guez.	Pé Vene- ziano.	Braço Flo rentino.	Vara Por- tugueza.	Pallo Ge- ometrico.	Pall. Reg. de Frãça.	Pallo Vene- ziano.	Toeia.	Braça Portug.	Veriga, ou cana.
$1 \frac{7}{135}$	$1 \frac{1}{3}$	$1 \frac{19}{71}$	$1 \frac{1}{9}$	$1 \frac{1}{23}$	$1 \frac{33}{1600}$	$1 \frac{9}{71}$	$1 \frac{2}{3}$	$1 \frac{31}{40}$	$1 \frac{19}{71}$	$1 \frac{11}{69}$	$1 \frac{7}{200}$	$1 \frac{11}{69}$	$1 \frac{193}{1440}$	$1 \frac{49}{71}$	
$1 \frac{13}{27}$	$1 \frac{19}{71}$	$1 \frac{29}{71}$	$1 \frac{11}{69}$	$1 \frac{11}{200}$	$1 \frac{7}{200}$	$1 \frac{187}{213}$	$1 \frac{2}{3}$	$1 \frac{14}{23}$	$1 \frac{767}{1633}$	$1 \frac{1}{3}$	$1 \frac{1}{5}$	$1 \frac{11}{69}$	$1 \frac{193}{1440}$	$1 \frac{49}{71}$	
$1 \frac{119}{207}$	$1 \frac{767}{1633}$	$1 \frac{1}{2}$	$1 \frac{11}{60}$	$1 \frac{1}{5}$	$1 \frac{29}{40}$	$1 \frac{191}{480}$	$1 \frac{2}{3}$	$1 \frac{14}{23}$	$1 \frac{49}{71}$	$1 \frac{9}{23}$	$1 \frac{1}{5}$	$1 \frac{11}{69}$	$1 \frac{193}{1440}$	$1 \frac{49}{71}$	
$1 \frac{26}{45}$	$1 \frac{49}{71}$	$1 \frac{58}{71}$	$1 \frac{1}{3}$	$1 \frac{11}{20}$	$1 \frac{191}{480}$	$1 \frac{16}{71}$	$1 \frac{2}{3}$	$1 \frac{14}{23}$	$1 \frac{49}{71}$	$1 \frac{9}{23}$	$1 \frac{1}{5}$	$1 \frac{11}{69}$	$1 \frac{193}{1440}$	$1 \frac{49}{71}$	
$1 \frac{7}{9}$	$1 \frac{58}{71}$	$1 \frac{58}{71}$	$1 \frac{17}{18}$	$1 \frac{11}{20}$	$1 \frac{191}{480}$	$1 \frac{16}{71}$	$1 \frac{2}{3}$	$1 \frac{14}{23}$	$1 \frac{49}{71}$	$1 \frac{9}{23}$	$1 \frac{1}{5}$	$1 \frac{11}{69}$	$1 \frac{193}{1440}$	$1 \frac{49}{71}$	
$2 \frac{26}{27}$	$2 \frac{58}{71}$	$2 \frac{58}{71}$	$2 \frac{2}{9}$	$2 \frac{11}{20}$	$2 \frac{191}{480}$	$2 \frac{16}{71}$	$2 \frac{2}{3}$	$2 \frac{14}{23}$	$2 \frac{49}{71}$	$2 \frac{9}{23}$	$2 \frac{1}{5}$	$2 \frac{11}{69}$	$2 \frac{193}{1440}$	$2 \frac{49}{71}$	
$5 \frac{7}{27}$	$5 \frac{58}{71}$	$5 \frac{58}{71}$	$3 \frac{17}{18}$	$3 \frac{11}{20}$	$3 \frac{191}{480}$	$3 \frac{16}{71}$	$3 \frac{2}{3}$	$3 \frac{14}{23}$	$3 \frac{49}{71}$	$3 \frac{9}{23}$	$3 \frac{1}{5}$	$3 \frac{11}{69}$	$3 \frac{193}{1440}$	$3 \frac{49}{71}$	
$6 \frac{2}{3}$	$6 \frac{24}{71}$	$6 \frac{24}{71}$	$5 \frac{55}{69}$	$4 \frac{1}{2}$	$4 \frac{5}{16}$	$4 \frac{16}{71}$	$4 \frac{2}{3}$	$4 \frac{14}{23}$	$4 \frac{49}{71}$	$4 \frac{9}{23}$	$4 \frac{1}{5}$	$4 \frac{11}{69}$	$4 \frac{193}{1440}$	$4 \frac{49}{71}$	
$8 \frac{8}{60}$	$7 \frac{569}{1633}$	$7 \frac{569}{1633}$	$5 \frac{55}{69}$	$5 \frac{1}{23}$	$5 \frac{5}{16}$	$5 \frac{1468}{1633}$	$5 \frac{2}{3}$	$5 \frac{14}{23}$	$5 \frac{49}{71}$	$5 \frac{9}{23}$	$5 \frac{1}{5}$	$5 \frac{11}{69}$	$5 \frac{193}{1440}$	$5 \frac{49}{71}$	
$8 \frac{8}{9}$	$8 \frac{32}{71}$	$8 \frac{32}{71}$	$6 \frac{2}{3}$	$6 \frac{6}{23}$	$6 \frac{7}{40}$	$6 \frac{45}{71}$	$6 \frac{2}{3}$	$6 \frac{11}{23}$	$6 \frac{49}{71}$	$6 \frac{9}{23}$	$6 \frac{1}{5}$	$6 \frac{11}{69}$	$6 \frac{193}{1440}$	$6 \frac{49}{71}$	
$9 \frac{17}{23}$	$8 \frac{1516}{1633}$	$8 \frac{1516}{1633}$	$6 \frac{22}{23}$	$6 \frac{6}{23}$	$6 \frac{191}{240}$	$6 \frac{1415}{1633}$	$6 \frac{2}{3}$	$6 \frac{11}{23}$	$6 \frac{49}{71}$	$6 \frac{9}{23}$	$6 \frac{1}{5}$	$6 \frac{11}{69}$	$6 \frac{193}{1440}$	$6 \frac{49}{71}$	
$10 \frac{14}{27}$	$10 \frac{1}{1633}$	$10 \frac{1}{1633}$	$7 \frac{8}{9}$	$7 \frac{1}{10}$	$7 \frac{191}{240}$	$7 \frac{2}{3}$	$7 \frac{2}{3}$	$7 \frac{11}{23}$	$7 \frac{49}{71}$	$7 \frac{9}{23}$	$7 \frac{1}{5}$	$7 \frac{11}{69}$	$7 \frac{193}{1440}$	$7 \frac{49}{71}$	
$17 \frac{7}{9}$	$16 \frac{64}{71}$	$16 \frac{64}{71}$	$13 \frac{1}{3}$	12	$11 \frac{1}{2}$	$11 \frac{57}{213}$	10	6	$3 \frac{27}{71}$	$2 \frac{2}{3}$	$2 \frac{1}{10}$	2	$1 \frac{11}{12}$	$1 \frac{49}{71}$	

Taboada n.3.da Combinação de varias medidas das quaes tenho noticia que usão diversos Autores da Fortificação.

... & diligencia com que se apurei, & não só das ... mas de outras muitas medidas de varios ... & modulos, as hias copiosas taboada que dei de ... que se deixaram, porque aqui somente ...

gitud de meyo pé tirada do Castellette que té por insignia L'ESCRITTOIRE & concorda com o de Pagan, de que traz em estampa os tres quartos do ditto pé Regio, ou oitava parte da Toesa; da qual usa em suas Fortificaçoens, & diz que muito exactamente dividida a ditta oitava parte em 9. polegadas; pois o pé Regio que Errard de Barleduc traz estampado, & a sua sexta parte hum Traductor de Fournier, he errado porque o delineaõ mais pequeno que o geometrico, sendo mayor; & devemos mais credito a Mersenno, & Pagan (por Autores de muito mayor predicamento, & por dizerem que o trazem exactamente) que a Barleduc, ou ao Traductor de Fournier.

Não fiz caso da sexagesima parte que alguns Autores escrevê encolhem as estampas por entrar o papel molhado na impressão; pois isto não altera sensivelmente a proporção das medidas a respeito da Fortificação, que não procede nellas por pontos indivisiveis.

As mais medidas, & proporção de hūas com as outras se declaraõ melhor pella precedente taboada, & sua explicaçãõ.

Mas porque Eu escrevo este Methodo Lusitanico por mim achado, principalmente para Portugal, & seus dominios; por tanto primeiro que tratte da explicaçãõ da taboada, o farei em particular acerca das medidas usadas nas nossas Fortificaçoens, & reduçãõ de hūas a outras por regras particulares, no vas, & façeis por mim achadas, posto que algūas dellas andaõ ha já annos divulgadas.

§. 1

Da reduçãõ de hūas medidas em outras todas

Portuguezas.

Reduzir pés Portuguezes em cõprimento a palmos crã-veiros, ou Portuguezes em comprimento.

TOMAI o numero dos pés; acrescentailhe ametade mais, & o que isto sommar serà o numero dos palmos:

D₂

EXEM-

Reduçaõ de
pés Portu-
gueses a palmos
crã-veiros.

Palmos crã-veiros a pés Portuguezes.

Taboada. n. 3^a

Pés crã-veiros ou Portuguezes a palmos crã-veiros.

EXEMPLO.

Supponhamos que temos 200. pès em comprimento, & queremos saber quantos palmos craveiros fazem em comprimento. Ao numero 200. acrescentai sua ametade que são 100. fazem 300. & tantos são os palmos.

Reduzir palmos craveiros em comprimento a pès Portuguezes em comprimento.

Palmos craveiros a pès Portuguezes.

Multiplicai o numero dos palmos por 2. o que resultar da multiplicação reparti por 3. & sahirá no quociente o numero dos pès.

EXEMPLO.

Supponhamos que temos 300. palmos craveiros em comprimento, & queremos saber quantos pès Portuguezes fazem. Multiplicai os 300. por 2. fazem 600. os quaes reparti por 3 & sahem no quociente 200. que são os pès Portuguezes respondentes aos 300. palmos.

3.

Reduzir pès de corpo a palmos tambem corporeos.

Pès cubicos, ou corporeos Portuguezes a palmos craveiros cubicos.

Multiplicai o numero dos pès por 3375. & do que resultar da multiplicação cortai tres letras da parte direita: as que ficarem da esquerda mostrarão os palmos inteiros: as cortadas da direita, as partes millesimas a respeito de hum palmo repartido em 1000. partes. Podese ver a razão na segunda parte Qualificativa §. 3.

EXEM-

E X E M P L O .

S Upponhamos que hà hum lanço de parede, taipa, formigaõ, terra batida, vaõ do Fosso, ou terra imaginada, que delle se tirou; o qual tenha 7528. pès de corpo, & queremos saber quantos palmos corporeos fazem. Multiplicai os 7528. por 3375. & do que resultar da multiplicação cortai tres letras da parte direita: as que ficarem da esquerda seraõ os palmos cor-

7528
3375
—
37640
52696
22584
22584
—
25407000

poreos, as da direita as partes millesimas de hum palmo. Neste exemplo sahem 25407. palmos inteiros, porque as tres letras cortadas da parte direita saõ cifras, como se vê da multiplicação junta.

Seja outro exemplo 233. pès reduzidos a palmos: multiplicados pois os 233. por 3375. resultaõ 786 $\frac{375}{1000}$. que saõ 786. palmos inteiros, & $\frac{375}{1000}$ de palmo, ou reduzido o quebrado a menor denominação $\frac{3}{8}$ de palmo.

P O R O U T R O M O D O .

Multiplicai o numero dos pès por 27. & o producto parti por 8. sahirá no quociente o numero dos palmos: se sobejar algũa cousa da repartição serã oitavos de palmo que sahem de mais dos inteiros.

E X E M P L O .

Ponhaõse os mesmos 233. pès corporeos do segundo exemplo acima que se querem reduzir a palmos corporeos. Multiplicai os 233. por 27. resultaõ 6291. os quaes parti por 8. sahem no quociente 786 $\frac{3}{8}$ palmos.

P O R O U T R O M O D O .

AO numero dos pès acrescentai ametade mais, & ao que isto sommar acrescentai sua ametade, & a toda esta somma ajuntai outra vez sua ametade, & este ultimo aggregado ferà o numero dos palmos.

Reduzir palmos de corpo a pés também corporeos.

Palmos cubi-
cos craveiros a
pés cubicos.

AO numero dos palmos se acrescentem tres cifras da parte direita, & todo este composto se reparta por 3375. o que sahir no quociente será o numero dos pés inteiros, & o que sobejar da repartição posto em regra nova acrescentado com tres cifras, & tornado a repartir pello mesmo partidor mostrará no quociente as partes millesimas de pé.

EXEMPLO.

SUpponha-se que há hum lanço que tem 424. palmos cubicos. (val o mesmo que corporeos) Quer-se saber quantos pés cubicos lhe respondem. Aos 424. se acrescentem tres cifras nesta forma 424000. Este aggregado se reparta por 3375. Saheem no quociente 125. pés inteiros, & sobejaõ da repartição 2125. a que acrescentando outra vez tres cifras nesta forma 2125000, & tornado a repartir este numero pellos mesmos 3375. sahem 629 que são as partes millesimas de hum pé, & o que ultimamente sobejar da repartição se despreze.

Advirto que para a practica bastava acrescentar hũa só cifra ao que sobejava da repartição, & então sahiriaõ decimos de hum pé sobre os pés inteiros que já tivessem sahido.

Podê-se também fazer esta conta multiplicando o numero dos palmos por 8. E o que resultar da multiplicação partido por 27. dará no quociente o numero dos pés inteiros: o que sobejar da repartição seraõ partes de hum pé a respeito deste partido em 27. partes. Mas querendo reduzir os quebrados a decimos, centesimos, ou millesimos se acrescentará hũa cifra, duas, ou tres ao sobejo da repartição, & com este acrescentamento se continuará aquella pello mesmo partidor 27. de que sahiráõ no quociente as partes decimais centesimas, & millesimas de hum pé.

Tambem por via de diminuição se pôde fazer esta reduccão de palmos cubicos, ou corporeos a pés cubicos diminuindo do numero dos palmos a terçaparte, & do q̄ restar diminuindo outra

vez

vez a terçaparte, & do que ultimamente restar diminuir ultimamente a terçaparte, porque o ultimo resto será o numero dos pés cubicos. Mas isto pôde ter embaraço para os que não são Arithmetico, para os que o são se escusa exemplo.

5.

Reduzir palmos cubicos, ou corporeos a braças de 250. palmos cubicos a braça.

A Regra ordinaria he partir o numero dos palmos cubicos por 250. & o que sahir no quociente será o numero das braças; mas o que sobejar na repartição (se algũa cousa sobejar) seráo palmos cubicos; que se todavia quizermos reduzir a primos, segundos, terceiros, &c. acrescentaremos cifras por diante ao numero que ficou por partir, & cõtinuando a repartição, não sahindo no quociente os primos, segundos, terceiros, &c. de braça além das inteiras da primeira repartição.

Modo ordinario de reduzir palmos cubicos a braças de 250.

Porém porque he cousa cançada, & que gasta tempo quando se fazem as contas de hũa medição gèral, ou de grande parte das muralhas de hũa Praça, repartir o numero dos palmos cubicos por 250. por quanto são muitos os lanços, & diversos, de que se faz a conta da medição, & ainda alguns que não sabem a regra da Dizima, ajuntão despois das repartições os palmos que dellas lhe sobejaõ em hũa somma, & esta tornaõ a repartir pellos 250. para saberem as braças que mais lhe resultaõ dos palmos que sobejaõ das primeiras repartições, inventei a seguinte regra muito mais facil, & compendiosa, pois della resultaõ logo as braças, seus primos, segundos, & terceiros, que he o mesmo que decimos, centesimos, & millesimos de braça: se bem quem quizer usar deste modo muito mais facil, se suppoem que deve saber a Dizima, ou por se primeiro corrente nella pello Trattado que vay junto no fim deste. He a regra a seguinte.

O numero dos palmos cubicos se multiplique por 4. & do producto se cortem tres letras numericas da parte direita; as que ficarem da esquerda seráo as braças, as cortadas da direita os primos, segundos, & terceiros de braça, val o mesmo que millesimos de braça.

Modo do Autor para reduzir palmos cubicos a braças de 250.

EXEM-

EXEMPLO.

Proponhamos que há 4328. palmos cubicos, & se quer saber quantas braças fazem de 250. palmos cada hũa. Multipliquêse os dittos 4328. por 4. & do producto 17312. se cortê as tres letras numericas da parte direita como nelle se vê, & ficaõ da parte esquerda 17. que saõ as braças, & as cortadas da direita 312. saõ $\frac{312}{1000}$ de braça.

Porêm se ao numero dos palmos houver annexos alguns quebrados pello modo da Dizima, que saõ, ou decimos de palmo q se chamaõ primos; ou cêtesimos que se chamaõ segundos, ou millesimos que se nomeaõ por terceiros, ou dez millesimos quartos, ou cem millesimos, quintos, &c. se haõ de cortar da parte direita no producto tantas letras de mais das tres como se denota pellos primos, segundos, terceiros, &c. a saber pellos primos mais hũa letra, pellos segundos duas, pellos terceiros tres, &c.

EXEMPLO.

Supponhamos que temos 7254. palmos cubicos, & $\frac{34}{100}$ de palmo que he o mesmo que 7254. palmos inteiros, & tres primos, & 4. segundos de palmo, o qual numero se dispoem na forma seguinte 7254|34. este multiplicado por 4. gera 2901736. do qual numero cortãdo cinco letras da parte direita como nelle se vê fica representando 29. braças, & $\frac{01736}{100000}$ de braça; o qual quebrado vem a ser nenhum primo, 1. segundo, 7. terceiros, 3. quartos, & 6. quintos, na frase da Dizima. A razãõ desta regra se veja no §. 25. da segunda parte Qualificativa.

6.

Reduãzir pés cubicos a braças de 250. palmos cubicos immediatamente.

NA Provincia de Alem-Tejo anda introduzido hũ abuso contra a facilidade, & brevidade da conta das mediçoens; porque como o terreno que se tira dos Fossos he costume medirse

INSTITUTO DE HISTÓRIA DA ARTE
FACULDADE DE LETRAS
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

ditse por pés cubicos, tomaõ os comprimentos, largura & profundidades por hũa regoa de 10. pés de comprido, ou de outro numero, para virem no conhecimento do que pertendem mediante a continua multiplicação das dittas tres mensuras.

Mas porque a medida de cada braça de alvenaria deve ser em braças de 250. palmos cubicos, investigaõ primeiro sua quantidade corporea em pés cubicos pello mesmo modo, que investigaõ os corpos cubicos dos Fossos; & o numero dos pés cubicos q̄ achão multiplicação por $3\frac{3}{8}$ de que resultaõ os palmos cubicos que lhe respondem, & estes partem ultimamente por 250. para os reduzirem a braças sendo isto hum grande rodeo; desperdicio de tempo, & arriscado a erro pella multiplicidade das contas, podendo mais facilmente, & com mais brevidade medir os comprimentos, alturas, & grossuras das muralhas por hũa regoa de 10. palmos de comprido, ou de outro numero para achar sua quantidade corporea immediatamēte em palmos, & reduzir estes a braças: & não inquirir primeiro os pés cubicos, despois reduzilos a palmos, & ultimamente a braças.

Mas já que não usaõ da ditta regoa de palmos na medição das muralhas, lhe darei aqui hũa regra facil, & galante para immediatamente reduzirem os pés cubicos a braças de 250. palmos cubicos escufando o molesto rodeo de reduzir primeiro os pés cubicos a palmos cubicos, & despois os palmos a braças, a qual he a seguinte.

O numero dos pés se multiplique por $13\frac{1}{5}$. & do producto se cortem 4. letras numericas da parte direita porque as da esquerda serãõ as braças inteiras; as cortadas da direita os primos, segundos, & quartos de braça; val o mesmo que dez millesimos de braça. Mas senão ficarem algũas da parte esquerda, serãõ as da direita sōmente primos, segundos, terceiros, & quartos: & senão houver quatro letras numericas no producto para se poderem cortar, porẽm sōmente tres, serãõ segundos, terceiros, & quartos.

Modo do Autor para reduzir pés cubicos immediatamēte a braças de 250. palmos cubicos.

E X E M P L O .

PRoponhamos que temos 5423. pés cubicos, & queremos saber quantas braças fazem de 250. palmos cubicos a braça.

E

Mul-

Multipliquemse os 5423. por $13\frac{1}{5}$. de que resulta no producto $73\frac{1}{5} | 2105$. do qual numero, cortadas as quatro letras numericas da parte direita como nelle se ve, restaõ da parte esquerda 73. q̄ saõ as braças inteiras, & as cortadas da direita 2105 . saõ $\frac{2105}{10000}$ de braça.

E senaõ houver no producto mais que quatro letras que poder cortar da parte direita, por cujo respeito não ficaõ algũas da parte esquerda, não haverã braça inteira no tal numero de pès, mas sòmente primos, segundos, terceiros, & quartos de braça, como por exemplo, se tivessemos 53. pès, & quizessemos saber que parte de braça fazem, multiplicados os 53. por $13\frac{1}{5}$. daõ no producto 7155. de q̄ cortadas as quatro letras da parte direita, nada fica da esquerda; por onde não chegaõ os 53. pès a inteirar hũa braça, mas fazem sòmente $\frac{7155}{10000}$ de braça, que saõ 7. primos, 1. segundo, 5. terceiros, & 5. quartos na frase da Dizima.

E se ainda não houvese para cortar mais, que tres letras, como por exemplo, tendo 5. pès; & querendo saber que parte de braça fazem, multiplicados os 5. pellos $13\frac{1}{5}$. da regra, geraõ no producto 675. que saõ sòmente tres letras, & como não há quatro q̄ poder cortar, serã sòmente $\frac{675}{10000}$, que na frase da Dizima saõ 6. seg. 7. terc. & 5. quart. & nunca pòde haver menos que tres letras, para cortar.

Porem se ao numero dos pès houver annexos alguns quebrados pello modo da Dizima, que saõ, ou decimos de pé, q̄ se chamaõ primos, ou centesimos, que se chamaõ seg. ou millesimos, q̄ se nomeaõ por terc. ou dez millesimos, por quartos, &c. se haõ de cortar da parte direita no producto, tantas letras numericas de mais das quatro, como se denota pellos prim. seg. terc. &c.

EXEMPLO.

Suppõnhamos que temos 8724. pès cubicos, & $\frac{328}{1000}$ de pé, q̄ he o mesmo, que 8724. & 3. prim. 2. seg. & 8. terc. o qual numero se dispoem na forma seguinte $8724\frac{328}{1000}$. Este multiplicado por $13\frac{1}{5}$. gera no producto 1177784280. do qual numero cortadas sette letras numericas da parte direita, como nelle se ve representado, a saber quatro por virtude do multiplicador $13\frac{1}{5}$. & tres por respeito dos 328. terc. que hà no numero da mul-

multiplicação da risca para a mão direita que significa $\frac{228}{1000}$ de pè, fica o ditto numero 117|7784280. representando 117. braças inteiras, & $\frac{7784280}{1000000}$ de braça, ou se cortares as duas ultimas cifras hũa do numero decima, & outra do debaixo, fica o quebrado $\frac{778428}{100000}$ que vem a ser na frase da Dizima 7. primos. 7. segundos, 8. terceiros 4. quartos, 2. quintos, 8. sextos. A razão deste modo de quebrados, & suas operaçoens se veja no Trattado da Practica da Arithmetica decimal, ou Dizima que vai junto com este, & a da regra que aqui havemos dado, no §. 19. da segunda parte Qualificativa.

Resta agora tratar da explicação, & uso da taboada n. 3. das medidas, de que falei no principio deste Capitulo, o que faço nos dous paragrafos seguintes.

§. 2.

Da explicação, & uso da Taboada n. 3.

A Taboada n. 3. contem 15. colunas de alto abaixo repartidas em caçetas quadrangulares. Na primeira columna da parte esquerda vaõ escritos os nomes de varias medidas em seus quadrangulos, & os mesmos nomes nas cabeceiras das outras 14. colunas, & nos quadrangulos intermedios os numeros das proporçoens de hũas medidas com as outras; o que com exemplos se declarará melhor.

EXEMPLO.

QUEREMOS saber quantas vezes o braço Florentino [medida de que usaõ Bonajuto Lorini, Jeronymo Catanéo, & outros] contem em si outras medidas mais pequenas, como o palmo geometrico, o nosso palmo craveiro, o pè geometrico, o de Rinthlanda, o Regio de França, o Portuguez, & o Veneziano. Buscaremos na columna da margem esquerda o ditto braço Florentino, & logo se verá que no quadrangulo seguinte para a mão direita da columna q̄ tem por titulo PALMO GEOMETRICO lhe respondẽ 2 $\frac{26}{17}$; palmos geom. & no outro mais adiante 2 $\frac{8}{7}$ palmos craveiros (que saõ os Portuguezes) conforme

o titulo da terceira coluna, & nos mais successivamente $2\frac{2}{9}$ pès geometricos; 2. de Rinthlanda; $1\frac{29}{40}$ Regios; $1\frac{187}{213}$ Portuguezes; $1\frac{2}{3}$ Venezianos; & as quantidades destas medidas se igualaõ entre si, de modo que tanto contem hum braço Florentino como $2\frac{26}{27}$ palmos geometricos, & como $2\frac{58}{71}$ palmos Portuguezes; $2\frac{7}{9}$ pès geometricos, &c. Ou tambem $2\frac{26}{27}$ palmos geometricos, tanto como $2\frac{58}{71}$ palmos craveiros, & como $2\frac{2}{9}$ pès geometricos, & como 2. pès de Rinthlanda, &c. semelhantemête se entenda das mais medidas.

VSO DA TABOADA.

PRoponhamos querer saber quãtos palmos Portuguezes respondem a 500. pès geometricos medida que Pedro Sardi afina ás Cortinas de Fortificaçãõ real. Buscaremos na coluna da parte esquerda a caseta, ou quadrangulo onde està escritto o pè geometrico; & logo para a mão direita o quadrãgulo que lhe responde debaixo do titulo **PALMO CRAVEIRO** no qual acharemos que està escritto $1\frac{19}{71}$ que he sinal que o pè geometrico cõtem ao palmo craveiro hũa vez, & mais 19. partes de outro dividido em 71. por tanto multipliquemse os 500. pès por 1. palmo, & resultarãõ no productõ 500. que se escreverãõ à parte, & logo multiplicando os mesmos 500. pello numero de cima do quebrado (o qual se chama numerador) que he 19. resultaõ 9500. os quaes repartidos pellos 71. (que he o numero debaixo do quebrado, & se chama denominador) fahe no quociente $133\frac{27}{71}$ os quaes juntos aos 500. q̄ tinhamos escritto à parte, faz tudo somma de $633\frac{27}{71}$ por tanto diremos que 500. pès geometricos fazem $633\frac{27}{71}$ palmos Portuguezes.

¶ Isto he se quizermos saber quantas vezes a medida mayor qual he o pé geometrico cõtem a menor, qual he o palmo Portuguez.

¶ Mas se quizermos reduzir os mesmos 500. pès geometricos a braços Florentinos, que he mayor medida, buscaremos na coluna da margem esquerda o quadrangulo do braço Florentino, & logo correndo para a mão direita no quadrangulo que lhe responde debaixo do titulo **PÈ GEOMETRICO** acharemos $2\frac{2}{9}$ pello que partiremos os 500. pès geometricos por $2\frac{2}{9}$ & sahirá no quociente o numero 225. que seraõ os braços Florentinos.

¶ O modo de se partir hum numero inteiro qual he 500. por inteiro,

teiro, & quebrado qual he $2\frac{2}{9}$ he vulgar aos Arithmeticos, porém para os que o não sabem servirá a regra seguinte.

Multipliquemse os 2. que he o inteiro pellos 9. que he o denominador do quebrado, & fazem 18. aos quaes ajuntando os 2. numerador do quebrado, faz tudo 20. que se guardaráo á parte. Logo multipliquemse os 500. pés pellos 9. denominador do quebrado, & resulta no producto 4500. os quaes se repartão pellos 20. que tinhamos guardado á parte, & sahirão no quociente 225 que são os braços Florentinos que respondem aos dittos 500. pés geometricos.

Ponhamos por mayor clareza outros dous exemplos; o primeiro querendo reduzir medida mayor a menor; o segundo ao contrario.

Seja o primeiro que temos hũa Face de hum Baluarte de 24. vergas, quanto lhe affinaõ Fritach, & Dogen em Fortificação real, & queremos saber quantos pés Regios de França se incluem nas dittas 24. vergas; & porque acho na taboada no quadrangulo em direito da verga para a mão direita debaixo do titulo /PÉ REGIO DE FRANC, A/ que a ditta verga contem $11\frac{1}{2}$ deltes multiplicando as 24. vergas da Face do Baluarte pellos $11\frac{1}{2}$ resultará no producto 276. & tantos pés Regios diremos que se incluem nas dittas 24. vergas.

Seja o segundo exemplo querendo reduzir medida menor a mayor, a saber temos 52. passos geometricos por linha capital de hum Baluarte em Fortaleza hexagona; que tantos lhe affina Antonio de Ville, & queremos saber quantas braças Portuguezas lhe respondem. Busque se na coluna esquerda a braça Portugueza, & correndo para a mão direita até o quadrangulo q̄ fica debaixo do titulo /PASSO GEOMETRICO/ acharemos naquelle $1\frac{26}{45}$ por onde partindo os dittos 52. passos geometricos por $1\frac{26}{45}$ sahirão no quociente $32\frac{68}{71}$ que serão as braças Portuguezas.

O modo de se partirem 52 por $1\frac{26}{45}$ he na forma que temos ditto, a saber multipliquese o inteiro 1. por 45. denominador do quebrado, que faz os mesmos 45. & a este numero se ajunte o numerador 26. & serão 71. que se guardaráo á parte para depois servirem de partidor; & logo multipliquemse os 52. passos pello denominador do quebrado 45. resultaráo no producto 2340. este numero partiremos pellos 71. que se tinhaõ guardado á parte,

& sahirão no quociente $32 \frac{68}{71}$ que são as braças Portuguezas respondentes aos ditos 52. passos geometricos.

Alargueime nestes exemplos porque Eu escrevo principalmente para os que não sabem, & aos scientes não faltaráõ nesta obra separadamente da practica pontos em que possaõ empregar sua contemplação, & na mesma practica novidades uteis, & necessarias atègora não achadas.

§. 3.

Da proporção, & redução das medidas sobreditas em inteiros, & quebrados da Dizima, ou Arithmetica decimal.

PARA melhor intelligencia do que aqui differ he necessario aos que não estiverem na practica da Arithmetica decimal, & quizerem saber o q̄ se propoem neste §. que primeiro vejaõ o compendio que daquella vai junto com esta obra.

Para reduzir os quebrados annexos aos inteiros, que vaõ dentro nas caçetas quadrangulares da taboada n. 3. a quebrados da Dizima, se devem acrescentar ao numerador do quebrado, hũa, duas, tres, quatro, ou cinco cifras, conforme quizermos reduziillos a primos, segundos, terceiros, &c. & o ditto numerador assim acrescentado com as cifras se partirá pello denominador do quebrado, & o que sahir no quociente serà o quebrado reduzido a primos, segundos, terceiros, &c.

EXEMPLO.

POR quanto na taboada hum braço Florentino contem 2. pés & $\frac{2}{9}$ geometricos, querendo saber os $\frac{2}{9}$ quantos primos, segundos, &c. fazem, acrescentando ao numerador do quebrado cinco cifras (pudera se acrescentar sòmente hũa senão quizeramos approximar mais que atè primos, ou duas se quizeramos sò atè segundos, &c.) & ficarà composto o numero 200000. o qual partido por 9. denominador do quebrado dá no quociente 2. 2. 2. 2. 2. & assim diremos que hum braço Florentino contem 2. pés geometricos, & mais 2 ① 2 ② 2 ③ 2 ④ 2 ⑤; isto he $2 \frac{22222}{100000}$, q̄ por outro

outro modo se escreve na Dizima apartando o num. inteiro do quebrado com hũa risca de alto abaixo nesta forma $2|2222$. por onde querendo saber por exemplo 40. braços Florentinos quãtos pès geometricos contem multiplicaremos 40. por $2|2222$. cõforme o que se diz na practica da Dizima, & resultará no producto o numero $88|88880$.

Mas se quizermos reduzir medida menor a mayor, partiremos a tal medida menor pello numero que se contem na medida mayor, & o que sahir da partiçãõ serã a medida mayor.

EXEMPLO.

Queremos reduzir 483. pès geometricos a braços Florentinos; & porque já está achado q̄ em hũ braço Florentino se contem $2|2222$. pès geometricos, repartiremos os 483. pès pellos dittos $2|2222$. acrescentando primeiro cinco cifras aos 483. para q̄ se possa fazer a partiçãõ, como havemos advertido na Dizima, & resultará o numero q̄ se há de partir 4830000. de cuja partiçãõ sahirãõ no quociente 217. inteiros, & sobejaõ por partir 77826. ao qual numero acrescentando hũa, duas, tres, ou mais cifras, & tornando a partir assim acrescẽtado pello mesmo partidor, sahirãõ 3①5②0③2④2⑤ quasi; por onde diremos que 483. pès geometricos contem 217. braços Florentinos, & mais 3①5②0③2④2⑤ de braço; isto he $217\frac{35022}{100000}$ ou escrito pella practica da Dizima $217|35022$.

NOTA.

QUE expliquei acerca da taboada das medidas num. 3. nos paragrafos 2. & 3. deste Capitulo não he necessario para o nosso Methodo de Fortificar, nẽ para os calculos das mediçoens das muralhas, & Fossos, porque o que basta saber das medidas, & suas reducçoens he o que ensino no §. I. antes nem em rigor todas as regras que allí dou quando são diversas para hum mesmo effeito; pois entãõ basta hũa dellas de que cada hum póde escolher a que mais lhe agradar.

Mas trago a ditta taboada (que ha annos tenho composto) para os que forem mais curiosos, & quizerem combinar as medidas

das de que huns Autores usaõ em suas Fortificaçoens com as de outros, & com as nossas, da qual taboada, & sua explicação presumo que gostarão tambem os scientes por verem tua exacção, & não andar isto escripto nesta forma, mas sòmête a combinação de algúas em hũa mesma Provincia, ou com algúas de outras, de que não usaõ Autores da Fortificação.

Naõ puz na taboada o braço Milanez, tres dos quaes inteiraõ hum passo geometrico conforme Pietro Ruggiero na sua Fortificação liv. 2. cap. 4. mas declaro-o aqui para q̄ se saiba que segúdo a proporção que este Autor lhe affina, he mais pequeno que o Florentino de que se tratta na taboada.

r In cogit. phy-
fico Math.
prop. 1.

e Lib. 1. cap. 4.
pag. 31. editio-
nis latinæ.

O pé Romano antigo conforme Mersenno' he menor por 14 linhas que o Regio de França, a saber se este contem 144. linhas, ou particulas, consta o Romano antigo de 130. ou aquelle de 72. este de 65. [se bem Congio Farnesiano, & delle Villalpando refere outro pé Romano mais pequeno] & como quer que o Rinthlandico tenha 138. linhas das 144. do Regio [sem embargo de os Hollandezes, & com elles Dogen' terem que são iguaes] pois semelhante he a razão dos numeros da taboada entre o Rinthlandico & Regio, vem a ser o Rinthlandico mayor que o Romano antigo por 8. linhas, ou particulas das 144. do Regio; mas o pé Portuguez tem $146\frac{27}{100}$ & por tanto he mayor que o antigo Romano por $16\frac{97}{100}$ linhas das que este tem 130.

Falei no pé antigo Romano (posto que me não lembre que Autor algum use delle nas Fortificações modernas) por haver sido medida celebre em Escriitores antigos, & por elle ser fabricado o Capitolio Romano; para que se saiba a proporção q̄ tem com o Regio, Rinthlandico, & Lusitanico, & por esta noticia que quizer investigar a que tem com as mais medidas da taboada.

C A P. XII.

Do modo com que se desenhamo' practicamente os Polygonos regulares no terreno.

Considerado o sitio em que convem ficarem situados os angulos flanqueados dos Baluartes, & permittindo formar-se figura regular se forme com o instrumento, ou com a fita gradual

duál descripta no Capitulo 5. pello modo que se disse no Capitulo 6. hum angulo igual ao da figura que se quer fortificar segundo o numero dos Baluartes, & lados que se tiver assentado haja de ter a Praça, ou Forte regular, conforme o sitio, & grandeza de que se quer fazer, attendendo á importancia do lugar, & guarnição que nelle pode o Principe empregar assim ordinaria, como no tempo em que tema invasão; o qual angulo igual ao da figura, se deve formar precisamente, onde se tiver assentado que há de ficar o angulo flanqueado, ou ponta de hum Baluarte.

Dallí seguindo as linhas, que formão o angulo no Instrumento, ou pernas da fitta gradual, se estendaõ do mesmo ponto dous cordeis para hũa, & outra parte por tanto espaço, quanto se determinar que seja cada lado do Polygono, ou figura exterior, & não havendo cordeis taõ grandes, ou sendo difficil pello embaraço, que causaõ em razão do grande comprimento, que os faz embrulhar facilmente, & tambem porque o peso do cordel quando he demasiadamente comprido causa as medidas incertas, principalmente havendo vento, puxandose mais, ou menos por elle, quando se desenha hum lado, do que quando se desenha outro; se deve usar do borneo com piques, que sirvão de baliza para com hum mesmo cordel de moderado comprimento ir seguindo a linha direita até a quantidade de pès que se determinar a cada lado do Polygono exterior.

Alguns usão de cadea com fuzis de verga de ferro cada hum da quantidade de hum pè, ou palmo, & toda a cadea de certo numero delles, unidos por meyo de argolinhas de lataõ, ou semelhãte traça; presumindo que se tomarão assim as medidas mais certas, por não se estender a cadea com a menor, ou mayor força nem se encolher com a chuva.

Porém a experiêcia me tem mostrado que não são de melhor uso estas cadeas que o cordel; porque não deixaõ de se embarçar, torceremse os fuzis, & encurvaremse quando se querem estender em razão do peso, ainda que se lhe applique força; nem o vento deixa de fazer nellas bastante impressão para as desviar do caminho direito.

O que melhor hei achado he hum cordel de pedreiro de que se tenha usado bastantemente nas obras; que muitas vezes fosse já molhado, & esteja bem estendido. Por esta razão me parece será

F

ainda

Cordel de pedreiro, & linha de pescador bõs para o desenho no terreno,

Fig. 6.
Desenho da
guarnição no terreno.

O modo de
desenho do Polygono
exterior para se
fortificar com
Baluartes intei-
ros por hum
lado.

ainda melhor hũa linha de pescador das que fazem do mais fino linho, ou linhas torcidas, de que já se tenha bastantemente usado.

Fig. 6.
Desenho da fi-
gura no terre-
no.

Tomadas pois as medidas do comprimento que houver de ter cada lado dos que formão o angulo, que vem a ser já dous lados do Polygono exterior como B A, B G do Pentagono por exemplo A B G H I se passe com o Instrumento, ou fitta ao extremo de hum delles, a saber ao ponto A, & allí se obre semelhantemente, formando com o ditto Instrumento, ou fitta gradual o angulo B A I igual ao primeiro A B G servindose da linha B A (já lançada cõ o cordel, ou riscada no terreno com a picareta) & da nova linha A I, valendose do borneo dos piques; porque não haja engano na direitura da linha B A já riscada. Semelhantemente se vá continuando com os mais angulos, & lados da figura determinada, lançando as mais linhas I H, H G que formem iguaes angulos aos primeiros.

NOTA.

ADvirto que ainda que o ultimo angulo I H G se pudera formar sem Instrumento; pois a medida de cada lado tomada em hum cordel, & posto este com hum extremo no ponto G & outro igual cordel no ponto I, virião com os outros extremos a ajuntarse no ponto H formando o ultimo angulo I H G, & ainda os dous angulos A I H, B G H; todavia isto será certo na theorica, ou no papel; mas na campanha tem grande difficuldade de se obrar pella grandeza dos cordeis que se embaraçaõ, curvaõ com o peso, & vento, & principalmente pella desigualdade do sitio cheyo de mato, & pedras em que pegaõ os cordeis, não se podendo obrar com elles livremente esta formatura de angulo: assim que o melhor caminho para descrever a figura regular he buscando todos os angulos pello Instrumento, ou fitta gradual, de que já tambem havemos apontado o modo no Capitulo 6.

CAP.

C A P. XIII.

Da grandeza dos lados, & angulos dos Polygonos que admittimos para se fortificarem regular, ou irregularmente.

P Rimeiro que trattemos deste ponto he necessario advertir que o nosso Methodo (cuja noticia intento escrever) tem tres proporçoens; de qualquer das quaes se pòde usar, & ainda q̄ hei de tratar em primeiro lugar da primeira, como se verá no Capitulo seguinte; todavia me inclino mais á segunda proporção de que se tratará no Capitulo 45. sendo que qualquer dellas me parece excellente; pello q̄ devemos fazer distincão dos lados, & angulos dos Polygonos que admittimos para se fortificarem segundo cada hũa das proporçoens. Neste Capitulo trattamos das que admittimos para a primeira; no Capitulo 45. para a segunda; no Capitulo 47. para a terceira.

Proporção dos
pes Portuguezes
das de Rinh-
landicos

O mais pequeno lado de Polygono exterior que admittimos para se fortificar com Baluartes inteiros segundo o Methodo, & proporção do Capitulo seguinte he de 200. pés Portuguezes: o maior de 1000.

O menor lado
do Polygono
exterior para se
Fortificar com
Baluartes intei-
ros por nosso
Methodo.

Se obrigar a necessidade por melhorar algum Baluarte no sitio, ou por não arruinar edificios, ou por não multiplicar gastos, ou por escusar mais algũ corpo de Baluarte, meyo Baluarte, Redente, ou outro semelhante, o permittirei até 1100. pés segundo o Methodo, & proporção do Capitulo seguinte.

Naõ o admitto mayor porque os nossos pés são mayores que Rinthlandicos ainda que pouco, & mayores que os Geometricos, ajustandose quasi com os Regios de França, & he necessario attender ao tiro vehemente de mosquete, que he a distancia segundo a qual as partes defendidas devem ficar mais apartadas das defendentes, & daqui para baixo.

O mayor lado.

E quanto seja o alcance vehemente de mosquete pello qual se regula a linha da defenfa fixante temos trattado largamente na Hercotecónica. Aqui basta fallar nos Polygonos exteriores, & saberse que a respeito do mayor lado que admittimos he tambem por nós admittida a linha Fixante segundo o tiro vehemente de mosquete.

Em admittir o menor lado de Polygono exterior de 200. pés figo quasi o meyo entre Adam Fritach, & Nicolao Goldman; a-
quelle que o admitte de 180. este de 230. ou 231.

Proporção dos
pés Portugue-
zes, & Rinth-
landicos,

Tomo indifferentemente os nossos pés pellos Rinthlandicos, de que usaõ Adam Fritach, Andre Cellario, Dogen, Goldman, Dilichio, & outros muitos: os Rinthlandicos pellos nossos; pois ainda que 100. pés Portuguezes de palmo & meyo craveiro cada hum [de que hoje se usa geralmente nas nossas Fortificaçoens] façaõ $106\frac{1}{2}$ dos de Rinthlanda; com tudo na practica não he necessario escrupular esta differença. Quem quizer póde, mediã-
te aquella proporção, reduzir huns a outros.

Tambem tomo indifferentemete os nossos pés pellos Regios de França, ou vice versa; que quasi se ajustaõ huns & outros, como se vê da taboada n. 3. das medidas.

Mas para Fortes de meyo Baluartes admittem Fritach, & Dogen no mais pequeno 6. Vergas de lado de Polygono interior, q̄ faõ 72. pés; a que respondem conforme sua fabrica $98\frac{2}{100}$ que faõ quasi 100. pés de Polygono exterior; o que investiguei por calculo.

O menor lado
do Polygono
exterior para se
fortificar com
Baluartes inte-
ros por nollo
Methodo.

Porém Goldman o não admitte no mais pequeno Forte de meyo Baluartes de menos de 120. pés, a que respondem de lado exterior (conforme sua fabrica) quasi $172\frac{1}{2}$ como constará a quem o calcular.

O mayor lado

Naõ deixa com tudo Fritach, & outros de querer fazer tam-
bem Fortes quadrados de Baluartes inteiros nos 72. pés de Polygono interior como sejaõ applicados a Trincheiras, & em campanha por algum tempo em hum sitio. Não trattamos agora deste ponto por ser aqui escusado.

Resolvemos pois que o mais pequeno Forte de Baluartes inteiros seja de 200. pés de lado de Polygono exterior se se obrar pella proporção do Capitulo seguinte; o mayor de 1100. para Praça Real, Villas, & Cidades grandes; porque de ser mais pequeno que de 200. resultariaõ os corpos, & suas partes muito pequenos; de ser mayor que de 1100. demasiadamẽte grandes; & as defensas muito largas fóra de tiro vehemente de mosquete. O mesmo se entende em hum Polygono irregular, a saber que o menor lado exterior não baixe de 200. pés, o mayor não suba de 1100.

Porém

Porém he de advertir que sempre será bom que não fique hum lado de 200. junto de hum de 1100. ou de 1000. porque he grãde a differença entre hum, & outro, & não ficará tam proporcionada a fabrica como convem; pois hum lado cinco vezes tanto como o outro, qual he o de 1000. a respeito de 200. ficando juntos causaõ grande desigualdade nas partes do Baluarte applicado ao angulo formado pellos dittos lados: por tanto será melhor que neste caso se dê algũa volta ao desenho cortando, ou acrescentando o sitio de modo que venhaõ a ficar os lados menos desiguaes, até que o menor não seja menos que o terço do mayor; como por exemplo se o mayor for de 1000. não seja o menor proximo a elle de menos de $333\frac{1}{3}$ - daqui para cima sim.

Com tudo em caso de necessidade por não destruir a Villa, ou Praça que se intenta fortificar, ou por não deixar de occupar sitios importãtes para Baluartes, ou por evitar que algum cáya em algum baixo, onde fique cõdannado de Padrasto exterior; ou por outra justa, & inevitavel causa, se póde permittir o lado do Polygono exterior de 1000. pés junto ao de 200. principalmente se a Fortificação que se accõmodar no de 200. ficar em sitio onde possa escusar grossuras de sustancia por não ter contra si bateria como no Castello de Montemor o novo, & no Forte de S. Luis Gonzaga de Setuval; que se obraõ por desenho meu; porque entãõ sem duvida se podẽ fortificar estes dous lados proximos posto que hum seja quintuplo do outro; & sempre em qualquer caso ficarãõ as partes do Baluarte proporcionadas ao lado do Polygono exterior a que respondem como se verá.

E porque este Trattado he sõmente hum resumo, quẽm quizer ver mais particulares razoens do sobredito consulte a nossa Hercotecõtonica acerca da linha da defenõsa fixante, que resulta mayor, ou menor da diversidade dos lados dos Polygonos.

No que toca aos angulos das fig. irregulares o mais pequeno que admittimos para se poder fortificar com Baluarte he de 86. gr. Puderamos admittilo de 83. gr. 32. min. porque ainda assim ficaria o angulo flanqueado de 60. gr. justos segundo a nossa fabrica da primeira proporção que declararemos no Capitulo seguinte, a não ser que em tal caso resultariaõ as Demigollas, & Gosier, mais pequenos do que convem. Por esta razão o não admittimos de menos de 86. gr. porque assim resultãõ bastãtes De-

O menor angulo da figura para se fortificar cõ Baluarte inteiro pello Methodo do cap. 14 seja de 86. gr.