zidas devem vir demandar atè o Fosso da Citadella defronte das Cortinas,como representaõ Marolois Fritach,Dogen,& outros, nas Faces H G, I K que correm produzidas atè o Fosso da Citadella A, & correspondentes ao meyo de duas Cortinas; ficando dous Baluartes daquella dentro da Praça principal; tres de fòra: mas devese dispor a traça de modo que os angulos Flanqueados H, I não distem das Cortinas da Citadella mais que a tiro vehemente de mosquete,& ha muitas razoẽs por onde não convem q̃ as dittas Faces dos Baluartes collateraes da Praça principal produzidas vão demãdar as dos Baluartes da Citadella,como em Gulich cuja Planta trazem Marolois,&Dogen,& em Phaltzburg Cidade de Lorena confinante á Alsacia, porque não ficaõ assim taõ seguras contra as rebellioens dos moradores da Praça,em razaõ q̃ o Terrapleno, ou Reparo desta se vai a unir com o Fosso da Citadella,onde este he mais estreito,& commodo para a Galleria,ou Travessa.

Fig. 135.

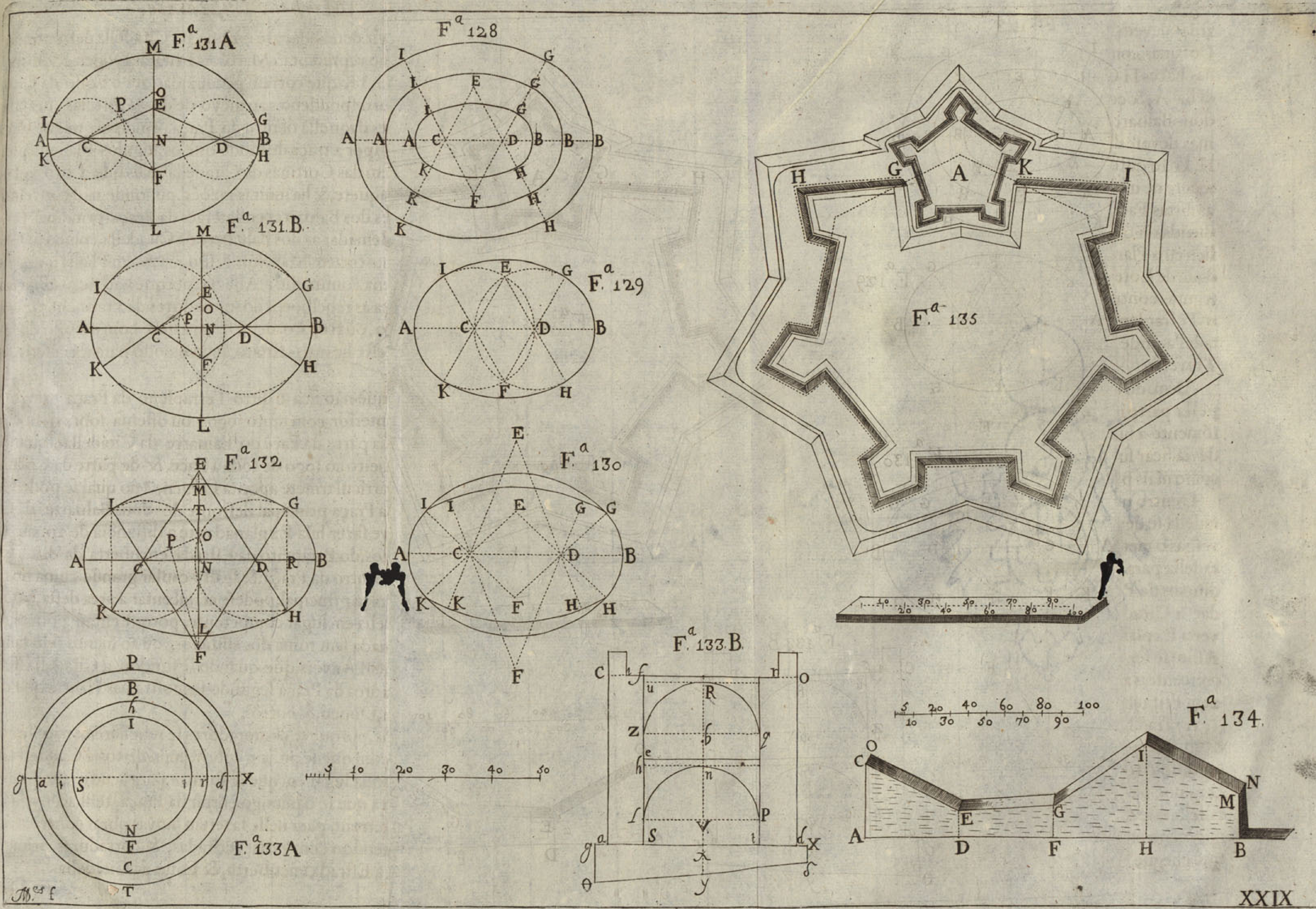
Alem do que não fica o ditto Terrapleno da Praça principal pella parte interior com tanto fogo, ou offensa sobre si, sujeito sómente a hũa parte da Face do Baluarte da Citadella, quando devia ficar sujeito ao fogo de toda a Face, & de parte da Cortina como mais particularmẽte aponta Dogen, [a] no qual se pòde ver.

[a] Pag. 248.

Dentro na Praça principal defronte dos dous Baluartes da Citadella se devé fazer hũa Explanada atè a distancia de 20. ou 24. vergas o menos,do Parapeito da Estrada encuberta da ditta Citadella para dentro da Praça;& se isto causar grande ruina nos edificios da Praça principal,podese acrescentar a àrea desta,& fundar a Citadella em lugar competente, porque entaõ poderá haver a Explanada sem ruina dos edificios, ou ao menos sem tanta. Assim se fez em Anvers,que quando se fundou a Citadella se acrescentou a àrea da Praça segundo se mostra nas Plantas que trazem Fritach,Dogen,& outros.

A razaõ he,porque se os moradores se rebellarem, não fiquem os edificios,com que se podem cubrir,immediatos á Citadella, & o presidio tenha lugar em que se formar para acudir à rebelliaõ; & tambẽ para que se o inimigo entrar na Praça, tenhaõ os da Citadella este terreno para nelle fazerem novas obras contra o inimigo,entretendoo com varias retiradas, & cortaduras primeiro que chegue á Estrada encuberta, & Fosso da Citadella.

Deve


F.a 131 A
F.a 128
F.a 131 B
F.a 129
F.a 132
F.a 130
F.a 133 A
F.a 133 B
F.a 135
F.a 134
XXIX

a

Deve tambem haver nella hũa porta interior para a parte da Praça, outra exterior para a da campanha; para que sendo opprimida pello inimigo da parte de fòra, possa ser soccorrida dos Cidadoẽs; & sendo por estes infestada, possa admittir o soccorro do Principe, ou declarado, ou occulto pella porta externa; a qual todavia deve estar sempre fechada fòra da occasiaõ necessaria. Tres portas tem a Citadella de Anvers, hũa para a Cidade, outra para o rio Schelda, & a terceira para a campanha.

Consideradas todas as circunstancias, primeiro que se ponha em execuçaõ, se deve riscar em papel a Planta da Praça principal, & nella accõmodar a da Citadella, para se reconhecer se concordaõ, antes que se risque esta no terreno; onde outra vez se deve considerar tudo com mais particular attençaõ, melhorandose o que naõ parecer bem ajustado.

METHODO LVSITANICO, DE DESENHAR
As Fortificaçoens das
Praças regulares, & irregulares, Fortes de Campanha, & outras obras pertencentes á ARCHITECTURA MILITAR

SEGVNDA PARTE QUALIFICATIVA

EM QVE SE QVALIFICAÕ as operaçoens da primeira Parte Operativa.

NOS DESENHOS DAS FORTIFICAÇOENS DOS Polygonos exteriores para dentro, & dos interiores para fóra assim no regular, como no irregular.

§. 1.

Apontase a fabrica dos Petipés para se descreverem no papel as figuras regulares de que se trattou no Cap. 4. da primeira Parte.

OS Petipés do Cap. 4. da primeira Parte naõ saõ outra cousa mais, q̃ lados de figuras regulares descriptas dentro em hum circulo até a de 20. accõmodando do ponto to A atè o numero 6. o lado do Hexagono por ser [r] igual ao semidiametro do circulo. Do ponto A atè 5. o lado do Pentagono: atè 4. o do Quadrado: atè 7. o do Heptagono, &c. [r] Corol. 15. do 4.

Muitos modos há de descrever as figuras regulares de qualquer numero de lados dentro em hum circulo: porém o de algũas figuras he mecanico, por senão ter achado atè o presente modo scientifico. Aqui basta apontar hum universal; posto que nelle entra tambem algũa parte de mecanica a respeito das figuras; cuja descripçaõ senão tem achado geometricamente; & esta declaraçaõ basta para os intelligentes: os mais vaõ-se com a practica que aqui trago; porque por ella acharàõ os lados da fig. regular, que quizerem.

Descrevase hum circulo, o qual se repatta em 4. quadrantes cõ os diametros B D, A F que se cruzaõ no centro C. Repartase qualquer dos quadrantes A B, B F, &c. em tantas partes iguaes, quantos lados houver de ter a fig. que se pertende descrever; das quaes tomando sempre 4. por regra géral, & lançando hũa linha recta que as subtenda, será o lado da fig. pertendida, equilatera, & equiangula inscripta no circulo. Fig. 136. A

Por exemplo, & por não confundir a fig. havemos partido cada hum dos quadrantes de per-si, a saber o quadrante B F em sette partes, & a linha B G q̃ subtende 4. dellas, serà o lado do Heptagono. O quadrante A B està partido em 5. & a recta A H que subtende 4. he o lado do Pentagono. O quadrante A D em 8. de que a Subtensa de 4. A K he o lado do Octogono.

Semelhantemente se obrará para se achar o lado de qualquer outra fig. regular.

Para o Quadrado não há mais que lançar a Subtensa A D que subtende hum dos quadrantes. Para o Hexagono tomar o semidiametro A C. Para hum Triangulo (posto que o naõ temos notado nos Petipès) accõmodar juntos na circunferencia dous semidiametros D L, L I, & lançar a linha D I que será o lado do Triangulo.

O modo de dividir o quadrante nas partes iguaes que se pertẽdem, pòde ser geometrico em muitos numeros, a saber por regra certa, & determinada; mas em outros há de ser por mecanica abrindo, ou fechãdo mais, ou menos o compasso, atè se ajustar a divisaõ que se pertende, por senaõ ter achado atègora modo geometrico para se dividir hum arco em qualquer numero de partes pertendidas; sem embargo de muitos se quererem arrogar o invento. Vejase Clavio no Scholio da 16. do quarto para a descripçaõ sobreditta.

Achados pois os lados das figuras se transfira o semidiametro do circulo (q̃ he lado do Hexagono) de A atè 6: o lado do Heptagono de A atè 7: o do Pentagono de A atè 5. &c. com que ficarà descripto o Petipè, ou por mais proprio nome Padraõ.

Fig. 136. B Eu transferí estes lados pellos que andaõ descriptos no Panthometra Francez por ser via mais facil, & quem tiver este instrumento escusa os Petipès, ou Padroẽs; porque por elle póde facillimamente descrever qualquer fig. grande, ou pequena. O terceiro Petipé na fig. n. 10. da primeira parte està feito conforme o semidiametro desta fig. [a] Os outros por figuras mayores, ou menores.

[a] Num. 136. A

§. 2.

Apontase a razaõ, ou demonstraçaõ da fabrica da Fitta gradual descripta no Cap. 5. da I. Parte.

Fig. 137. Represente a letra A o ponto da bonina em que se unem as pernas da Fitta gradual, cada hũa igual ao semidiametro A B, ou A C de modo que se possaõ ajuntar mais, ou menos moverdose sobre o ponto A como sobre hum exo, & formãdo qualquer angulo que se quizer, na fòrma que se representa na figur. 14. da primeira parte.

Sobre o ponto B se entenda estar unida a Subtensa B F igual à somma das duas pernas A B, A C que inteiraõ o diametro B A C do circulo D B H C; a qual Subtensa B F se mova sobre o ponto B (onde na Fitta se poem outra bonina) como em exo para qualquer parte, & dividamos o semicirculo B H C em 180. gr. de 30. a 30. que basta para a demonstraçaõ, por não confundir a fig. com mayor miudeza, entendendose o mesmo de grao, ou de meyo a meyo grao.

Imaginese a perna A B fixa, & que sobre o ponto A como exo se move a outra perna A C de seu sitio atè o do semidiametro A 30. & a Subtensa B F sobre o ponto B como exo atè o numero 30 da peripheria D B H C; cõ o que a porçaõ B 30. da Subtensa B F fi-

ficarà occupando na ditta peripheria o lugar da Corda B 30. do angulo B A 30. de 30.gr.

Semelhantemente transferindo a mesma perna A C ao sitio do semidiametro A 60. & a Subtensa B F ao sitio da Corda B 60: ficarà a porçaõ B 60. da Subtensa servindo no lugar da Corda B 60. na peripheria,& mostrando o valor do angulo B A 60.de 60 gr.por tanto se iraõ sinalando na Subtensa B F os numeros 30,60 &c.em cuja cõformidade se póde proceder por cada gr.ou meyo grao.

Este he o modo por onde tambẽ se pòde fazer a Fitta gradual; posto que no Cap.5.a hajamos fabricado mais facilmente por via de numeros.

Porèm devemos agora assinar a razaõ do que dissemos no Cap. 5.da primeira parte,de que o Seno que nas taboas responde a hũ angulo,mostra na fabrica da Fitta o dobro do tal angulo, & por tanto que haviamos tomado a ametade do angulo de que queriamos a Subtensa, & posto o seu Seno no Petipè, ou Padraõ como Corda do ditto angulo, por exemplo o Seno de 15.gr. de B atè 30.como Corda,ou Subtensa de 30.gr:o de 30.de B atè 60: o de 45.de B atè 90.&c. para sinalar as Cordas dos Arcos,ou angulos de 30.60.90.&c.

A razaõ he clara porque havemos repartido o diametro B C (com o qual se deve ajustar toda a Subtensa B F)em 1000.partes iguaes, & na taboa dos Senos não saõ as 1000,ou 10000. partes senão as que se contem no semidiametro A B Seno de 90.gr. que he ametade do diametro B C Corda de 180. pello que vimos a attribuir (na repartiçaõ das partes iguaes) á Corda de 180. gr. dobro do angulo de 90.ás partes que tem o Seno dos mesmos 90. por tanto semelhantemẽte devemos attribuir na mesma partiçaõ á Corda de qualquer angulo as partes,que respõdem ao Seno de sua ametade,& como qualquer Seno he [r] ametade da Corda do dobro do angulo de que he Seno, vẽ a ficar as Cordas repartidas nas partes que se attribuem a suas ametades,&sempre proporcionaes [a] aos Senos. Pòde quem quizer mais particular noticia dos Senos,& Cordas ver Regiomonte,Clavio,Pitisco,Ursino,Cavalerio,& infinitos outros nos Trattados da Trigonometria.

[r] Definic. do Seno recto.

[a] 15.do quinto.

§. 3.

Assinase a razão da terceira regra do Cap. 11. da primeira Parte Operativa.

A Primeira, & segunda regra do Cap. 11. por faceis naõ necessitaõ de algũa demonstraçaõ, ou noticia de seu fundamento, mais que a dada para a operaçaõ. Da terceira hè que aqui a trazemos para que conste de sua certeza.

Hum pè Portuguez em linha, ou comprimento, contèm palmo, & meyo em comprimento dos da noss'a vara de medir da Cidade de Lisboa, q̃ se chamaõ craveiros, ou de craveira, como havemos referido. Esta medida de pè não a havia entre nòs, salvo se estava taõ antiquada que della não havia noticia; porém porque alguns pès como o de Rinthlanda, & o Regio de França se ajustavaõ pouco mais, ou menos com palmo, & meyo dos nossos, segundo se vè da taboada num. 3. das medidas que trouxemos no Cap. 11. da primeira parte; daqui veyo que se introduzio fazerem o pè de palmo, & meyo justamente para as medidas das Fortificaçoés modernas; & assim està jà recebido por uso.

Desta supposiçaõ resulta que hum pè cubico contém $3\frac{3}{8}$ palmos cubicos. Pè cubico he o mesmo q̃ corporeo em quadro perfeito de hum pè de comprido, por qualquer lado que se tome: por quanto o tal corpo he chamado cubo da palavra Grega Kybos por Euclides, & todos os Geometras. O mesmo se entende do palmo, & qualquer outro corpo mayor, ou menor.

Que o pè cubico contenha $3\frac{3}{8}$ palmos cubicos, he facillimo de demonstrar por varios caminhos. Eu o faço na fòrma seguinte mais practica, que demonstrativamente para os menos noticiosos; que para os Geometras he escusado.

Fig. 138. Seja a linha A B a medida de hum pè: D C de hum palmo: & porque aquelle contèm a este hũa vez, & mais sua ametade, conterá A B tres partes das que D C tem 2: serà logo o cubo de A B 27. a saber o cubo de 3, & o cubo de D C 8. a saber o cubo de 2: mas 27. para 8. he como $3\frac{3}{8}$ para 1; logo o cubo de hum pè contèm $3\frac{3}{8}$ cubos de hum palmo; a qual proporçaõ se chama pellos Arithmeticos tripla supertriparciente octavas.

Daqui he facillimo conhecer a razaõ do segundo modo de obrar

obrar na reducçaõ de pès cubicos a palmos cubicos apontado na terceira regra do Cap.11.

Mas do primeiro modo da mesma terceira regra em que se procede por numeros que chamaõ da Dizima; convem apontar a razaõ de se multiplicar o numero dos pès por 3|375, & do producto cortar tres letras da parte direita; que seraõ millesimos de hum palmo, & as da esquerda o numero dos palmos inteiros respondēteao dos pès como se disse na terceira regra.

A razaõ he porque tal proporçaõ tem 3375. para 1000. como 27. para 8. ou como $3\frac{3}{8}$ para 1; a saber 3375. contèm tres vezes 1000. & mais $\frac{3}{8}$ de 1000; por tanto supponde que hum pè cubico contèm 3375. partes, terá o palmo 1000. pello que o numero dado de pès multiplicado por 3375. que ha no tal numero de pès a respeito de 3375. partes em cada hũ; & este aggregado partido por 1000. que ha em hum palmo, dará no quociente o numero dos palmos que lhe respondem.

Mas como o partidor he 1000. se escusa a repartiçaõ; que logo fica feita com se cortarem do producto as tres letras da parte direita; as quaes significaõ millesimos de palmo, a respeito do partidor 1000. Isto he cousa notoria aos Arithmeticos.

A razaõ da practica do ultimo modo da mesma terceira regra por via de somma he tambem facil; porque como 8. pès cubicos fazem 27. palmos; estes se compoem de 8. por via de somma pello seguinte modo.

A 8. se acrescente sua ametade 4, fazem 12: a este aggregado se acrescente outra vez sua ametade 6, resultaõ 18: & a este composto finalmente sua ametade 9. resultaõ ultimamente os 27. palmos respondentes aos 8. pès.

8
4
12
6
18
9
27

Do sobreditto fica facil colher a razaõ da quarta regra de reduzir palmos de corpo a pès tambem corporeos, & dos modos, que allí dissemos.

§. 4.

§. 4.

Declarase o modo por onde se conhecem os angulos flanqueados, os da Espalda, & os mais nas figuras regulares, segundo o nosso Methodo, explicado no Cap. 14.

SUpposto que para a practica deste Methodo naõ seja necessario conhecer o valor dos angulos, (excepto os da fig.) pois se pòde segurar o Engenheiro usando delle q̃ sahem os flanqueados da capacidade necessaria: assim mesmo os Flancos primarios, & secundarios com todas as mais partes da Fortaleza, ou Praça fortificada proporcionadas á capacidade de seu Polygono exterior; todavia para que não creyaõ nisto por fé lho mostrarei neste §. no que toca ao valor dos angulos por calculo Trigonometrico, & Geometrico, & em outro §. no tocante á grandeza das partes; para q̃ conferidas com a doutrina dos Autores modernos, vejaõ a bẽ ajustada proporçaõ deste Methodo, brevissimo, & facillimo; para desenhar na campanha com a mesma facilidade que no papel, sem calculos, nem muita applicaçaõ de instrumentos; pois para o papel se escusaõ, & para a campanha os suppre excellentemente a Fitta [r] gradual.

[r] Cap. 5.

Fig. 16. Da primeira parte.

Seja pois a primeira fig. fortificada pello Methodo do Cap. 14 hum Quadrado, cujo lado exterior A B se supponha de 864. pès; & porque em todas as figuras (pella proporçaõ do ditto Cap.) tomamos por Sobreface a quarta parte do lado do Polygono exterior; será a Sobreface A L 216: o Flanco prolongado no Quadrado $\frac{7}{12}$ da Sobreface: será por tãto L I 126: a Extensaõ do Flãco $\frac{5}{14}$ do Flanco prolongado; será logo L O, 45, & o Flanco O I, 81. Considerese o Triangulo rectangulo A L O, no qual se daõ sabidos os lados A L 216. L O 45. o angulo recto A L O de 90. gr. pella construcçaõ.

Buscase o angulo L A O, que se chama diminuto, pella seguinte Analogia.

SObreface A L 216.
Radio ——————————

Ex

Extensaõ do Flanco L O 45 ———————— 11,65321,25
2,33445,37
Tãgẽte do angulo diminuto L A O 11.gr.46.min. 9,31875,88

Por este angulo he facillimo a quem tiver hũa levissima noticia da Geometria conhecer os mais angulos. Para os que a naõ tem digamos o modo.

O angulo flanqueado N A O se achará juntando em hũa somma o valor dos angulos L A O, M A 4. ou em lugar da letra numerica 4. se entenda estar a letra N como nas outras figuras 17. 18. 19. & 20. pois a letra 4. foi posta especialmente na fig. 16. para se significar o Orelhaõ com as outras letras numericas que nelle estaõ, esta somma tirada do valor do angulo da fig. M A L, restará o flanqueado N A O; o qual na fig. quadrada, ou no Parallelogrammo prolongado rectangulo sahirà de 66.gr. 28. min. por quanto saõ iguaes os angulos L A O, M A N cada hum de 11.gr. 46.min. que juntos fazem 23.gr.32.min. os quaes tirados de 90. gr. conteudos no recto M A L do Quadrado, ou prolongado rectangulo, restaõ os dittos 66. graos.28.min. valor do angulo flanqueado N A O.

Se a fig. for irregular se obrarà do mesmo modo para conhecer o angulo flanqueado que assenta sobre qualquer da fig.

O angulo flanqueante interior O G I he [a] igual ao diminuto L A O por ser sempre neste nosso Methodo a Cortina I F parallela ao lado do Polygono exterior A B: será por tanto de 11. gr. 46. min. [a] 29. do I. de

O angulo do Flanco, & Razante I O G se conhece tirando o angulo I G O de hum recto, a saber 11.gr. 46 min. de 90.gr. & restaõ 78.gr. 14.min. valor do ditto angulo I O G; porque todos os tres angulos do Triangulo I O G saõ [c] iguaes a dous rectos, & o angulo I de per-si he [a] recto; por onde os outros dous compoem outro recto. [c] 32. do I. de Euclid. [a] Pella const.

O angulo L O A he [a] igual com I O G; por tanto de outros 78.gr. 14.min. O angulo da Espalda A O I se acha tirando 78.gr 14.min conteudos no angulo I O G, de 180.gr. valor de dous rectos, & restaõ 101.gr.46.min. valor do ditto angulo A O I; por quanto os dous angulos I O G, I O A compoem [a] dous rectos. [a] 15. do I. [a] 13. do I.

O Flanqueante exterior A R B, & tambem T R G se achaõ tomando o dobro do angulo I G O de 11.gr. 46.min. a saber 23.

gr. 32. min. & este diminuido de 180. gr. restaõ 156. gr. 28. min. valor do ditto angulo A R B [e] ou T R G. [a]

e 32. do 1.
a 15. do 1.

Do mesmo modo se achaõ todos os angulos sobredittos nas figuras irregulares fortificadas pello nosso Methodo.

O angulo da fig. M A L, & o do cẽtro A X B nas regulares se conhecem sem instrumento pello ditto nos Capitulos 2. & 3. da primeira parte: nas irregulares pede noticia da Trigonometria, & supposiçaõ de linhas conhecidas; de que daremos hum compẽdio no fim desta obra: entretanto para os que não souberem Trigonometria, remettemos a investigaçaõ dos dittos angulos no papel ao semicirculo graduado, ou Panthometra, & na campanha ao instrumento, ou Fitta gradual, que hũa, & outra cousa basta para a practica, podendose escusar Trigonometria; salvo para hũa escrupulosa exacçaõ.

No Pentagono.

Sendo A B 864. pès; he

Fig. 17. da primeira parte.
r Cap. 14.

A Sobreface A L sua quarta parte 216.
O Flanco [r] prolongado L I 144. a saber $\frac{2}{3}$ da Sobreface A L
A Extensaõ do Flãco L O $57\frac{3}{5}$ a saber $\frac{2}{5}$ do Flãco prolõgado L I
O Flanco O I $86\frac{2}{5}$ a saber os $\frac{3}{5}$ do Flanco prolongado L I.
Estas medidas conforme o ditto no Cap. 14. Daqui se acharà por Trigonometria.
O angulo diminuto L A O de 14. gr. 55. min. 40. seg. & deste por Geometria os mais proseguindo na fòrma que dissemos no Quadrado, a saber
O Flanqueante interior O G I de 14. gr. 55. min. 40. seg.
O angulo A O L, & o seu adverticem I O G chamado da defensa razante, & o do Flanco cada hum de 75. gr. 4. min. 20. seg.
O da Espalda A O I 104. gr. 55 min. 40. seg.
O Flanqueante exterior, ou da Tenalha A R B, & o seu adverticem T R G cada hum de 150. gr. 8. min. 40. seg.
O angulo flanqueado O A N de 78. gr. 8. min. 20. seg.

No Hexagono.

Sendo o lado A B do Polygono exterior 864. pès; serà
A L Sobreface sua quarta parte 216.
L I Flanco prolongado $\frac{4}{5}$ da Sobreface A L a saber $172\frac{4}{5}$

L O

L O Extensaõ do Flanco $\frac{2}{7}$ do Flanco prolongado 69|1.
O I Flanco $\frac{5}{7}$ do Flanco prolongado 103|7.
Daqui se achará por Trigonometria,
O angulo L A O de 17.gr.44.min.20.seg.& sabido este se sabem por Geometria os mais pello modo que dissemos no Quadrado, a saber Fig.18. da primeira parte.
O Flanqueãte interior O G I dos mesmos 17.gr.44.min.20.seg.
O angulo A O L ou seu adverticem I O G da defensa razante, & Flanco de 72.gr.15.min.40.seg.
O da Espalda A O I 107.gr.44.min.20.seg.
O Flanqueante exterior chamado da Tenalha A R B, & o seu ad verticem T R G de 144.gr.31.min.20.seg.
O angulo flanqueado O A N de 84.gr.31.min.20.seg.

No Heptagono.

Sendo A B 864. pès, serà
A L Sobreface sua quarta parte 216.
L I Flanco prolongado $\frac{9}{10}$ da Sobreface A L 194|4. Fig.19.
L O Extensaõ do Flanco $\frac{4}{9}$ do Flanco prolongado L I 86|4.
O I Flanco $\frac{5}{9}$ do Flanco prolongado 108.
Daqui se acharà pellos preceitos da Trigonometria
O angulo L A O de 21.gr.48.min.10.seg. & os mais angulos por Geometria; a saber
O angulo flanqueante interior O G I dos mesmos 21.gr.48 min 10. seg.
O angulo A O L & o seu adverticem I O G cada hum de 68.gr. 11.min.50.seg.
O angulo da Espalda A O I de 111.gr.48.min.10. seg.
O angulo flanqueãte exterior, ou da Tenalha A R B, & o seu ad verticem T R G cada hum de 136.gr.23.min.40.seg.
O angulo flanqueado N A O de 84.gr.57.min. 57. seg.

No Octogono.

Sendo A B de 864.pès, serà
A L Sobreface sua quarta parte 216.
L I Flanco prolongado igual á Sobreface 216. Fig. 20.
L O Extensaõ do Flanco $\frac{5}{11}$ do Flanco prolongado 98|2.
O I Flanco $\frac{6}{11}$ do Flanco prolongado 117|8.

Daqui se achará pellos preceitos da Trigonometria
O angulo diminuto L A O 24.gr.26.min.50. seg. & os mais angulos por Geometria a saber
O angulo flanqueãte interior dos mesmos 24.gr.26.min.50.seg.
O angulo A O L, & o seu ad verticem I O G de 65. gr. 33. min. 10.seg.
O angulo da Espalda A O I de 114.gr.26.min.50.seg.
O Flanqueante exterior A R B de 131.gr.6.min.20.seg.de outro tanto T R G.
O angulo flanqueado N A O de 86.gr.6.min.20.seg.

No Enneagono.

Fig.21. Sendo A B lado do Polygono exterior de 864.pès, será
A L Sobreface sua quarta parte 216.
L I Flanco prolongado $\frac{10}{9}$ da Sobreface 240.
L O Extensaõ do Flanco $\frac{1}{2}$ do Flanco prolongado 120.
O I Flanco $\frac{1}{2}$ do Flanco prolongado 120.
Daqui se acha por Trigonometria
O angulo diminuto L A O de 29.gr.3.min.20.seg.& os mais angulos por Geometria a saber
O angulo flanqueante interior O G I dos mesmos 29.gr.3.min. (20.seg.
O angulo A O L & o seu ad verticem I O G de 60. gr. 56.min. 40. seg.
O angulo da Espalda A O I de 119.gr.3.min.20.seg.
O angulo flanqueante exterior A R B, & o seu ad verticem T R G de 121.gr.53.min.20.seg.
O angulo flanqueado N A O de 81.gr.53.min.20.seg.

NOTA I.

EM todas as mais figuras do Enneagono para cima ficaõ todos os angulos sobredittos do mesmo valor, que no Enneagono, excepto os angulos flanqueados, porque sòmente estes vaõ crescendo conforme cresce o numero dos lados da fig.

Para saber pois que angulo flanqueado resultarà em cada hũa, do Enneagono para cima, se dobre o valor do angulo diminuto L A O (como já dissemos) o qual no Enneagono, & em todas as mais figuras seguintes atè a de 30. lados inclusivè he sempre de 29.gr.3.min.20.seg. conforme este nosso primeiro Methodo, ou

pri-

primeira proporçaõ, cujo dobro faz somma de 58.gr. 6. min. 40. seg. esta se tire do angulo da fig. (achado pello Cap. 2. da primeira parte, ou Taboada I. do Cap. 3.) & restará o angulo flãqueado.

EXEMPLO I.

QUeremos saber em hũa fig. regular de 20. lados que angulo flanqueado resultará no Baluarte. Do angulo da fig. de 20. lados que he de 162. gr. se tirem 58. gr. 6. min. 40. seg. & restaõ 103. gr. 53. min. 20. seg. valor do angulo flanqueado. Seja outro

EXEMPLO II.

NA fig. de 72. lados q̃ tem cada hum de seus angulos de 175. gr. & o angulo diminuto de 34. gr. 46. min. 40. seg. (que he o que pertence a todas as fig. de 31. lados inclusivè atè a linha recta tambem inclusivè) se dobre o ditto angulo diminuto, & serà o dobro 69. gr. 33. min. 20. seg. que tirados dos 175. valor do angulo da fig. restaõ 105. gr. 26. min. 40. seg. valor de seu angulo flanqueado.

Na linha recta onde jà cessaõ os angulos, & há de cada banda della espaço de 180. gr. se assentaõ os Baluartes que chamaõ Platos, Chatos, ou Planos (não porque não sejaõ da mesma forma q̃ os mais; mas porque assentaõ sobre linha recta continuada, naõ sobre angulo) & resultará nelles o angulo flanqueado de 110. gr. 26. min. 40. seg. que tantos restaõ tirados os 69. gr. 33. min. 20. seg. dos 180. gr. assim que nossos angulos flanqueados vaõ crescendo atè o mayor termo de 110. gr. 26. min. 40. seg. quando os Baluartes assentaõ sobre linha recta.

Adiante mostraremos como nesta fòrma fica melhor ajustada a proporçaõ; & que não era irrefragavel aquella maxima de alguns Autores modernos, de que tanto que o angulo flanqueado chegasse a recto, se observasse da mesma grãdeza em todas as mais figuras seguintes; porque se eu mostrar que daqui naõ resulta inconveniente mais que quando muito metaphysico, sem que na practica tenha entidade algũa, & por outra parte grandissimas ventagens, & utilidades deste novo Methodo, valerà a razaõ contra sua autoridade.

Do mesmo modo se achaõ os angulos em cada frontaria da fig. irregular segundo sua proporçaõ.

§. 5.

Declarase o modo por onde se sabe a quantidade das partes da Fortaleza, ou Praça fortificada por este novo Methodo, segundo a grandeza do lado do Polygono exterior.

SErá facil conhecer as partes de qualquer Fortaleza desenhada por este Methodo, por hũ Petipè ajustado à sua Planta, segundo o modo cõmum aos Architectos, & Engenheiros puramente practicos, o que deixamos de dizer mais especificamente por ser cousa notoria à todos, dividir hũa linha recta igual a qualquer dos lados da fig. em tantas partes iguaes, quãtos pès, palmos, braças, ou qualquer outra medida em comprimento tiver o ditto lado da fig. & por esta linha assim dividida se conhece cõ o compasso quantos pès, palmos, braças, &c. tem qualquer linha da fig. fortificada, combinandoa com as partes da linha recta dividida, q̃ he o chamado Petipè; o qual tambem se faz de mayor, ou menor numero de partes, mas em proporçaõ a o lado da figura

Nós o faremos aqui pella facil conta das proporçoens das partes ajudandonos do calculo Trigonometrico no q̃ for necessario; pois ainda que este Trattado naõ he sòmẽte para os que tem noticia da Geometria, & Trigonometria; mas para os que dellas saõ destituidos, por ser hũa facil, & breve Practica; com tudo se suppuzerem já a conta feita, como aqui se verà, & na taboada n. 8. reconheceráõ de que quãtidade seja cada hũa das partes das Fortalezas, & de como ficaõ com a capacidade necessaria.

Mas porque saõ poucos os que sabem Trigonometria (sendo sua practica cousa bem facil) por senão applicarem a sabela; & muitos os que sabem practicamente tirar a raiz quadra, & a regra de tres (chamada aurea com razaõ) pellas dittas diremos o modo de achar todas as linhas incognitas de qualquer fig. regular, ou irregular fortificada por este Methodo, intromettendo sò hũa operaçaõ Trigonometrica, por ser esta necessaria para achar hũa linha, como se verá do processo no Pentagono, & dahi para cima; porque no Quadrado se escusa valermonos desta operaçaõ Trigonometrica.

Bem vejo que sem ella se podia tambem achar a ditta linha, mas

mas por meyos Geometricos, ou de Algebra mais difficeis que da Trigonometria.

Supponhamos pois o lado do Polygono exterior de 864. pès que havemos tomado por exemplo para os calculos; por tanto conforme a doutrina do Cap. 14. da primeira parte será

No Quadrado.

1 A Sobreface A L 216. quarta parte do lado do Polygono exterior A B. Fig. 16

2 O Flanco prolongado L I 126. a saber $\frac{7}{12}$ da Sobreface A L.

3 A Extensaõ do Flanco L O 45. a saber $\frac{5}{14}$ do Flanco prolongado L I.

4 O Flanco O I 81. a saber $\frac{9}{14}$ do Flanco prolongado L I.

5 A Cortina I F 432. pès igual com L H; que he dobrada da Sobreface A L, ou B H.

Atèqui he a conta segundo as proporçoens dadas ao Quadrado pello nosso Methodo do Cap. 14.

6 Para achar a Face A O se quadre multiplicandose por si o numero 216. da Sobreface A L; que fará 46656.

Quadrese tambem o numero 45. da Extensaõ do Flanco L O que fará 2025: ajuntese este ao primeiro Quadrado 46656. & faz tudo somma de 48681: deste numero se tire a raiz quadrā q̄ se achará de 220. pès, & $\frac{6}{10}$ de pè; que de tantos será a Face A O. Fundase esta operaçaõ na 47. do primeiro livro de Euclides, ou na 31. do sexto. Puderase tambem achar a ditta Face A O facilmente por Trigonometria.

7 A porçaõ I G da Cortina, que chamaõ seu complemento, se acha por regra de tres do seguinte modo.

L O Extensaõ do Flanco 45. dá L A Sobreface 216: o Flanco O I 81. que dará? Feita a operaçaõ pello modo vulgar a saber multiplicando o segundo numero 216. pello terceiro 81, & o que resulta da multiplicaçaõ 17496. partido pello primeiro numero 45. dà no quociente 388 $\frac{8}{10}$ & de tantos pès será o complemento I G da Cortina. Fundase na quarta do 6. de Euclides.

Ainda mais facilmente se achará o ditto complemento I G da Cortina, se a Sobreface A L 216. se partir por 5, & o quociente 43|2. se multiplicar por 9. cujo producto 388|8. he o que se busca; porque tal proporçaõ tem [†] L A para I G como L O para O I; mas

† 4. do 6. & 16. do 5 de Euclid.

I; mas L O tem *a* 5. partes das que L I contèm 9. logo A L terá tambem 5. das que I G contém 9.

a Pella cõstruc.

8 O Flanco secundario G F se acha facilmente tirando o complemento da Cortina I G acima achado $388\frac{8}{10}$ da Cortina I F tãbem descuberta de $432\frac{0}{10}$ & restaõ $43\frac{2}{10}$ pés pello ditto Flanco secundario G F.

9 O lado do Polygono interior K Y se acha em particular no Quadrado de que vamos trattando do seguinte modo.

Da ametade de A B a saber de 432. se tire o Flanco prolongado L I 126. (igual à distancia dos Polygonos) & restarà o numero 306; que no Quadrado em particular he igual a ametade do lado do Polygono interior, como se demonstrará no Scholio seguinte; por onde será o ditto lado interior K Y 612.

10 A Demigolla I K se sabe tirando do lado do Polygono interior K Y achado de 612. a Cortina I F já sabida de 432, & restaõ 180. pello valor das duas Demigollas; pello que serà cada hũa de 90.

Daqui se vé q̃ no Quadrado fica a Sobreface para a Demigolla na proporçaõ de 12. para 5: o Flanco prolongado para a mesma Demigolla como 7. para 5; esta para o Flanco como 10. para 9: a Cortina para a Demigolla como 24. para 5, & para o Flanco como 16. para 3: o Flanco secundario a decima parte da Cortina; por onde serà facil fortificar o Quadrado regular do Polygono interior para fòra de modo que fique na fòrma em que o fortificamos do exterior para dentro. Porèm temos outras proporçoẽs para fortificar dos Polygonos interiores para fòra declaradas no Cap. primeiro, & segundo da Secçaõ II. a que remetto o leitor.

Como se pòde fortificar o quadrado do Polygono interior para fóra ficando as partes com as mesmas proporçoens que fortificandose do exterior para dentro conforme o nosso primeiro Methodo.

11 O Semidiametro mayor X A se acha do seguinte modo.

Quadrese A Z ametade de A B a saber 432. cujo quadrado he 186624. Quadrese mais a perpendicular X Z que do centro cahe a plumo sobre o meyo de A B no Quadrado regular; no qual a ditta X Z he igual com Z A, & por tanto seu quadrado de outros 186624. Juntẽse em hũa somma os dous quadrados, fazem 373248. de que se tire a raiz quadra $610\frac{9}{10}$ quasi 611, & de tãtos será o semidiametro mayor X A.

12 O semidiametro menor X K se descobre pello mesmo caminho; porque quadrando 306. conteudos na porçaõ K V metade de K Y como se vè do numero 9. da margem será o Quadrado

93636:

93636: a este ajuntando outro tanto pello quadrado de X V [q̃ nesta fig. quadrada se iguala cõ K V] faz tudo somma de 187272. de q̃ tirada a raiz quadra 432|7. será o semidiametro menor X K.

13 A Capital K A se conhece tirando o semidiametro menor X K achado no num. 12. a saber 432|7. do semidiametro mayor X A investigado no num. 11. a saber 610|9. & restarà sabida a Capital K A 178|2.

14 A Extensaõ da Face O G se inquire quadrando o Flanco O I, & o complemento da Cortina I G acima investigados, & da somma dos dous quadrados tirando a raiz quadra (semelhantemente como no num. 6. se inquirio a Face A O & nos numeros 11 & 12. os semidiametros mayor, & menor) a qual será a ditta Extensaõ da Face.

Ou por regra de tres a saber. A Extensaõ do Flanco L O 45. dá a Face O A 220|6. o Flanco O I 81. que dará? & feita a operaçaõ, sahirá O G Extensaõ da Face de 397|1.

Ainda mais facilmente se acharà a ditta Extensaõ da Face O G se a Face O A 220|6. se partir por 5. & o quociente 44|12. se multiplicar por 9. cujo producto 397|08. (pello qual tomamos 397|1.) será a Extensaõ O G buscada. Fundase na 4. do 6. & 16 do 5. de Euclides pella mesma razaõ que apontamos no num. 7. & segundo modo de investigar o complemento da Cortina.

15 A linha da defensa razante G A se sabe juntando em hũa somma a linha O G agora descuberta de 397|1. com a Face A O achada no num. 6. de 220|6. & comporáõ a ditta Razante G A 617|7.

16 A linha da defensa fixante F A se acha quadrando a linha A H de 648. a saber tres quartos do lado do Polygono exterior A B; cujo quadrado faz 419904, & quadrando o Flanco prolongado H F 126. achado no num. 2. cujo quadrado he 15876, os quaes juntos em hũa somma compoem 435780, cuja raiz quadra 660|13. he a Fixante A F.

17 O Gosier S I se investiga quadrando as duas Demigollas S K, I K cada hũa de 90. cujo quadrado faz 8100. & a somma dos dous quadrados 16200. cuja raiz quadra 127|27. será o valor do ditto Gosier na fig. quadrada em que puz este exemplo, & onde succede o menor Gosier que em todas as mais seguintes regulares, & fica de bastante largueza para a entrada do Baluarte.

SCHOLIO.

NA practica do Quadrado que exemplificamos neste §. naõ foi necessario achar por Trigonometria, nem por Geometria, ou Algebra a perpendicular X Z, porque he igual a ametade do lado do Polygono exterior, pois por serem iguaes os angulos Z X A, X A Z do Triangulo rectangulo X Z A, cada hum semirecto, saõ iguaes os lados oppostos X Z, Z A pella 6. do 1. de Euclides. Pella mesma razaõ V X achada de 306. no num. 9. se iguala com K V ametade do lado do Polygono interior K Y como allí advertimos para demonstrar neste Scholio.

NOTA I.

PEllo mesmo caminho do §. 4. & §. 5. se investigaràõ todos os angulos, & linhas das outras figuras regulares de mayor numero de lados excepto a perpendicular X Z, & Gosier S I porq̃ no Pentagono, Heptagono, & figuras seguintes he necessaria Trigonometria para se acharem (Pòde tambẽ ser por Geometria, & Algebra, mas he mais difficil) & entaõ se podem inquirir as mais pellas operaçoẽs antecedentes. Seja o exemplo para a perpendicular X Z em hum Pentagono regular; no qual se considere o
g. 17.
Triangulo rectangulo A Z X; cujos angulos saõ conhecidos, a saber.

O Recto A Z X de 90. gr.
O angulo Z A X de 54. gr. ametade do angulo do Pentagono
O angulo Z X A de 36. gr.
O lado A Z 432. ametade do lado do Polygono exterior A B.

Por onde segundo os preceitos da Trigonometria fazendose A Z Radio, serà Z X, Tangente do angulo X A Z, & por tanto seraõ proporcionaes os seguintes termos.

Radio	
A Z 432|0.	3,63548,37
Tangente do angulo X A Z 54. gr.	10,13873,89
Perpendicular X Z 594|6.	13,77422,26

Na Fortificaçaõ sobre linha recta continuada he a linha Z X infinita, & se escusa buscar o lado do Polygono interior, porque naõ ha Polygono, ficando a linha K Y interior igual com a exterior

rior A B entre ponta, & ponta de Baluarte, a que tambẽ por nos explicarmos, chamamos lado de Polygono exterior, & á linha K Y lado de Polygono interior, posto que seja imaginariamente.

O Gosier S I se acha em qualquer das figuras regulares trigonometricamente pella analogia seguinte. Como o Seno do angulo K I S para a Demigolla K S, ou do angulo K S I para K I, assim o Seno do angulo I K S para o Gosier S I.

Buscãdo pois os angulos, & linhas reaes, & imaginarias. (Reaes saõ as Cortinas, Faces, & Flancos por serem as sobre que realmẽte se fundaõ as obras que se fazem: as mais saõ imaginarias) se achaõ no Pentagono, figuras seguintes, & linha recta pello caminho sobreditto do valor, & quantidade, que se vè na taboada n. 8. que compuz atè o Enneagono, & dalli saltando atè a fig. de 31. lados; por quanto as onze linhas primeiras da taboada desde a Sobreface atè a linha Fixante saõ sempre as mesmas do Enneagono atè a fig. de 30. lados inclusivè: mas desta exclusivè para cima atè a linha recta inclusivè saõ como na de 31. lados: As cinco ultimas do lado do Polygono interior atè o Gosier, ou Golla legitima se vaõ variando atè a linha recta. Naõ as dispuz na taboada tambẽ mais que atè o Enneagono, & logo na fig. de 31. lados, & linha recta por me parecer escusado cançarme no calculo das que respõdem ás figuras intermedias. Quem todavia as quizer saber, as pòde investigar pellos preceitos dados; ou por Petipè, que bastará para satisfazer a sua curiosidade. Taboada n. 8.

NOTA II.

DIssemos na nota I. que no Pentagono, Heptagono, & mais figuras seguintes era necessaria Trigonometria para se achar a perpendicular X Z, sem fallarmos no Hexagono; por quãto nesta fig. se acha facilmente sem ella; pois he o semidiametro mayor X A, ou X B igual [r] ao lado do Polygono exterior A B; & por tanto equilatero o Triangulo X A B. Quadrese pois X A (q̃ he de 864. por igual com A B) de cujo quadrado 746496. se tomẽ os tres quartos a saber 559872; & deste numero se tire a raiz quadra 748|2. que será o valor da perpendicular X Z. Fundase esta operaçaõ na proposiçaõ 12. do 14. livro de Euclides.

[r] Corol. 15. do quarto.

Sabida jà a perpendicular X Z 748|2; della se tire a distancia dos Polygonos V Z igual ao Flanco prolongado I L 172|8. & res taõ 575|4. pella perpendicular X V. Seguindo pois as regras dadas se acharáõ as mais linhas assim no Hexagono, como nas mais figuras por varios caminhos, dos quaes seja hũ por regra de tres, a saber X Z 748|2. para Z A 432|0. como X V 575|4. para V K que sahirá de 332|23. cujo dobro 664 46. he o lado do Polygono interior K Y. Tambem se por Trigonometria se achar a semidifferença dos Polygonos A P, & o dobro desta se tirar do lado exterior A B, restará sabido o interior K Y 664|5. quasi.

Na linha recta he escusado buscar o lado do Polygono interior imaginado, porque fica igual ao exterior de 864. pès; nem Demigolla por ser igual á Sobreface de 216. nem Capital por ser igual ao Flanco prolongado de 240. o que he facillimo de provar Geometricamente.

§. 6.

Combinase a doutrina dos Capitulos 14. & 15. segũdo nosso Methodo com as construcçoens dos Autores modernos, para que se veja a excellencia, com que as aventaja.

NEste Methodo ficaõ as partes da Fortaleza proporcionadas á grandeza do lado do Polygono exterior, respondendo a lado grande, Flanco, Face, & Cortinas grandes: pequenos a pequeno lado: & só nas quantidades dos Flancos, & Faces ha differença de huns a outros desde a fig. quadrada atè o Enneagono; no qual, & delle para cima em todas as mais figuras atè a de 30. lados inclusivè sempre saõ os mesmos; resultãdo a mayoria do Flãco do Enneagono, & figuras seguintes ao do Quadrado somente de quasi ametade mais, quanto vai de 81 Flanco do Quadrado a 120 Flanco do Enneagono; mas a Face cresce pouco mais da nona parte, quanto vai de 220|6. Face daquelle a 247|1. Face deste, & das mais figuras atè a de 30. lados inclusivè.

Mas da fig de 31. lados inclusivè para cima se conserva ainda o mesmo Flanco do Enneagono. A Face cresce somente quasi a sexta parte mais do que era na fig. quadrada, a saber quanto vai de 220|6. Face desta, a 258. Face da fig. de 31. lados, & seguintes atè a linha recta inclusivè.

Isto he mais ajustado que o que trazem os Autores modernos, por-

porque com o mesmo lado do Polygono exterior variaõ pello seu modo muito mais; a saber no Flanco mais de duas vezes, & hum terço, quanto vai de $4\frac{35}{100}$ vergas (respondentes ao Flanco do Quadrado,) a $10\frac{29}{100}$ respondentes ao do Baluarte sobre linha recta; mas na Face variaõ mais de hum sexto quanto vai de 17|38. vergas que se contèm na do Quadrado a 20|58. conteudas na do Baluarte plano; procedendo esta variedade sempre successivamẽte de hum atè outro termo, como se vè da taboa de Fritach no seu primeiro modo, & da de Dogen no terceiro, em que suppoẽ o lado do Polygono exterior de 60. vergas, ou 720. pès; de modo que lhes cresce o Flanco o dobro, & hũ terço largo sem crescer o lado do Polygono exterior cousa algũa; o que não he, nem pòde ser taõ ajustado como dar sempre que pòde ser, ao mesmo lado os mesmos Flanco, & Face; a mayor mayor, & a menor menor; como no nosso Methodo do Enneagono inclusivè para cima o Flanco sempre o mesmo atè a linha recta inclusivè, & a Face sempre a mesma atè a fig. de 30. lados inclusivè, & outra mas tambem sempre hũa mesma da de 31. lados atè a linha recta inclusivè, & a differença successiva que se dà he sò nos Flancos, & Faces do Quadrado atè o Enneagono, pedindoo assim as qualidades das figuras para a boa symmetria das partes, & essa differẽça tanto menor que a de Fritach, & Dogen, quanto havemos apontado, sem haver fig. na construcçaõ destes Autores em que a naõ haja, sendo hum mesmo o lado do Polygono exterior, quando pello nosso Methodo cessa a differença do Flanco em innumeraveis figuras, que ha entre o Enneagono, & linha recta; & a q̃ há atè o Enneagono he tanto menor, que a sua, quanto se tem mostrado.

Mas a differença da Face cessa tambem pello nosso Methodo em todas as figuras do Enneagono atè a de 30. lados inclusivè; & posto que na de 31. lados nos resulte outra Face mayor, com tudo tambem se conserva sem differença em todas as mais figuras atè a linha recta inclusivè.

Resultaõ mais deste nosso Methodo os Flãcos mayores que os de Fritach conforme o seu primeiro modo, do Quadrado atè o Enneagono, onde he mayor a difficuldade de formar grãdes Flãcos, ao menos nas mais proximas ao Quadrado, a respeito dos secundarios, & Demigollas haverem de ficar de justa grãdeza; porq̃ no Quadrado por exemplo, em que toma 60. vergas, que fazem

720. pés de lado de Polygono exterior, traz por Flanco 43|5. vergas que reduzidas a pès fazem 52|2.& daqui proporcionando na supposiçaõ de ser o lado do Polygono exterior 864. pès, quã-to suppusemos para nossos calculos, & taboada, [r] serà o Flanco conforme Fritach 62|64. pès, & pello nosso Methodo de 81.

[r] Nnm. 8.

Mas inquirindo o Flanco do Pentagono segũdo Fritach sahirà de 76|464. mas conforme o nosso Methodo de 86|4.

No Hexagono por Fritach resultarà o Flanco de 85|968. & segundo nosso Methodo de 103|7.

No Heptagono conforme Fritach de 96|624. mas por nosso Methodo de 108.

No Octogono por Fritach de 108. por nosso Methodo de 117|8

No Enneagono por Fritach de 119|808; por nosso Methodo de 120.

De modo que no Enneagono vem a ser o Flanco de Fritach da mesma grandeza, que o do meu Methodo: daqui para baixo atè o Quadrado sempre mayores os meus Flancos.

E posto que Fritach và ainda acrescentãdo os Flancos do Enneagono para cima, de modo que na linha recta vem a pòr o mayor Flanco de 10|29. vergas sendo o lado do Polygono exterior de 60. vergas ou 720. pès; a que responderiaõ 148|176. pès se o lado do Polygono exterior fora 864. com tudo se conhece claramente não ser essa a mais ajustada proporçaõ, varìandoo tanto a respeito de hum mesmo lado, quanto vai de 62|64. pés a 148|176 sendo mais ajustado que a hum mesmo lado se accommode hum mesmo Flanco a elle proporcionado, como nòs fazemos de 120. pès no Enneagono, em todas as mais figuras seguintes, & na linha recta quando o lado do Polygono exterior for de 864. pés, & quando for mayor, entaõ serà o Flanco mayor: se menor aquelle; menor este.

Quando pomos o lado do Polygono exterior de 1100. pès q̃ he o mayor que tomamos para se fortificar pellos nossos Methodos dos Capitulos. 14. 45. & 47. resultará o Flanco no Enneagono, & dalli para cima de 152|8. que he bem grande.

Ainda que em hum Hexagono por exemplo não saya, pello nosso Methodo, taõ grande Flanco como pello de Antonio de Ville; pois supppondo o lado do Polygono exterior de 1160. pès (quanto feito o calculo resulta o daquel le Autor conforme suas

sup-

ſuppoſiçoẽs) ſahirá o Flanco por noſſo Methodo de 139|2.q̃ em Ville he de 150. com Flanco ſecundario de 8. paſſos, & 1. pé que ſaõ 41. pès; mas a nòs ſerá o ditto Flanco ſecundario de 144|7. mayor que o de Ville por 103|7; com que ſupprimos os 10|8. pellos quaes o ſeu Flanco primario fica mayor que o noſſo no Hexagono, ſem fallar nos incõmodos, que reſultaõ de ſua conſtrucçaõ, como das Faces menores que ametade da Cortina, contra o geral axioma referido por Goldman, [r] de que nũqua a Face nas Praças regulares ſeja menor, que ametade da Cortina, nem mayor que toda; de que eſcuſo apontar as razoens, porque os ſcientes as reconhecem, & ſeria alargarme mais do que pede eſte Cõpendio, & outros incõmodos mais que reſultaõ da ditta conſtrucçaõ de Ville.

[r] Lib. 1. prop. 15.

Mas ſe eſta cõſideraçaõ foſſe em Enneagono, ou qualquer fig. delle para cima; nas quaes todas tomamos 120. pès de Flanco na ſuppoſiçaõ do lado exterior de 864. & o ſuppuzeſſemos de 1160 nos ſahiria o Flanco de 161|1. mayor por 11|1. que o de Ville, o qual o poem de 150. pès no Polygono interior de 900.

E ſe me diſſerem que o Enneagono de Ville poſto que tenha 900. pés de lado de Polygono interior; todavia de ſua conſtrucçaõ não lhe reſulta o exterior de mais que de 1092|2. como ſe achará por calculo, & que a eſte Polygono exterior lhe fica reſpõdendo o Flanco de 150. reſpondo que aſſim he; mas que tambẽ pella noſſa fabrica do Enneagono, a eſte meſmo lado de 1092|2. de Polygono exterior reſpondem 151|7 de Flanco ainda mayor por quaſi 2. pès que o de Ville. E ainda que elle tem neſta fig. 55 paſſos, & 3. pès que fazem 278. pès de Flanco ſecundario; nòs o teremos de 273. (menor ſòmente por 5. pès) que virà a ſer ametade da Cortina, porque nũqua tomamos mayor Flanco ſecundario que a ditta ametade da Cortina atè a fig. de 30. lados, & deſta para cima, pouco mais a reſpeito de melhor ſe deſcubrir do Flanco primario o angulo da contraſcarpa nas figuras de muitos lados & linha recta, apartandonos niſto do eſtilo de muitos Autores modernos pella ſobreditta razaõ, & por outras, que neſte Cõpendio não convem inculcar; como tambem de nenhũa maneira queremos Praça ſem Flanco ſecundario contra Pagan, & outros, ainda ſem embargo das tres Praças no Flanco, as quaes elle ſe quer arrogar por ſuas; de que trattaremos no Appendiz a eſte Trattado.

Vese mais no nosso Methodo a excellente symmetria; pois cõcorrem nelle os axiomas geraes approvados por quasi todos os Artifices,aos quaes como a leis se sujeitaraõ;de que tratta Goldman na proposiçaõ 15.do 1.livro,porque as nossas Faces naõ saõ menores,que ametade da Cortina, nem mayores que toda cõforme o 1. axioma. Os Flancos não saõ menores que a quarta parte da Face, nem mayores que ametade,conforme o segundo,& nisto com perfeiçaõ: pois logo do Pentagono inclusivé para cima, se chegaõ mais a ametade,que á quarta parte da Face;convindo,que os Flancos primarios sejaõ quanto grandes possaõ ser, sem incõmodo das outras partes por estribar nelles a principal defensa da Praça;& no Quadrado fica o Flanco quasi no meyo,entre a quarta parte,& a ametade da Face. A Demigolla [a que Goldman cõ muitos chama Golla] nũqua he menor que o Flanco conforme o terceiro axioma; antes sempre mayor como pede a boa proporçaõ a respeito da largueza necessaria, principalmente nas figuras de poucos lados,que saõ menos cõmodas para o intento,especialmente se se houverem de fazer Praças baxas, como tenho náo só por utilissimo,mas necessario.

O Flãco secundario fica sempre mayor que o primario do Pẽtagono inclusivè para cima, accomodandonos com o 9. axioma de Dogen, [a] de que sejaõ grandes sem incõmodo das outras partes principaes. Na figur.quadrada posto que nos fique menor,he todavia a decima parte da Cortina justamente, & tivemos razoẽs para querermos nesta fig. antes mayor o primario q̃ o secũdario; pois se o cõtrario quizessemos, seria bem facil diminuir qualquer cousa o ditto Flanco primario,& logo resultaria bem mayor o secundario. A Demigolla no Quadrado fica outro tanto como o Flanco,& mais a sua novena parte justamente. Do Enneagono inclusivè para cima,o Flanco secundario sempre ametade da Cortina atè a fig.de 30.lados,& da de 31. atè a linha recta posto que mais algũa cousa he sòmente os $\frac{4}{7}$ que he pouco mais que ametade da Cortina,não querendo de proposito mayor Flanco secundario,para que do primario, ou de algũa sua notavel parte em q̃ se haja de fazer a Praça baixa, se possa descubrir (sem q̃ por outra parte resultem inconvenientes) o angulo da Contrascarpa,& por outras razoens que nos moveraõ, que os scientes reconhecerãõ,& algũas se poderáõ colher do q̃ dissermos neste Trattado.

[a] Lib.1.cap.5. pag.36.

Os

Os angulos flanqueados ficaõ dentro nos termos approvados pellos Autores;antes no Quadrado resulta o angulo flanqueado ainda mais capaz,que de 65. gr.mayor termo a que lhe permitte sua fabrica poderẽ alargalo, resultãdo na nossa de 66.gr.28.min.

E posto que muitos Autores modernos Errard de Barleduc, Samuel Marolois,Adam Fritach,Andre Cellario,Nicolao Goldman,& outros queiraõ que o angulo flanqueado não exceda 90. gr.tanto que chegar a este valor;o que succede por hũ dos dous modos da fabrica que alguns trazem na fig. de 9.lados:por outro cómum a Marolois,Fritach,Dogen,&Goldman na fig.de 12:por outro que traz Dogen, Marolois, & Cellario na de 8: querendo estes,& outros Autores se cõserve o angulo flanqueado recto em todas as mais figuras seguintes;antes Antonio de Ville começa as suas Fortificaçoens pello Hexagono por dizer que he a primeira fig.capaz de admittir angulo flanqueado recto, que sempre observa em todas as seguintes; em tanto que alguns modernos quizeraõ reduzir a Maxima que o angulo flanqueado não passasse de recto tanto que a este termo chegasse; pois o admittem de 60. atè 90. gr. com tudo não há razaõ urgente para se admittir esta Maxima por irrefragavel,sem embargo de eu a haver seguido em outro tempo;porque ensinado despois da experiencia, reparei q̃ as razoẽs dos Autores,que segui,eraõ mais metaphysicas, & para as disputas das escòlas que de entidade na practica; pois ainda q̃ o angulo flanqueado seja obtuso;nem por isso perderá o Baluarte suas defensas,fortaleza,& capacidade;com tanto que a obtusidade do angulo não seja tanta,que tire de todo, ou diminua com excesso as defensas dos Flancos secundarios, ou faça o Baluarte pouco capaz.

Isto mesmo segue o Conde de Pagan reprovando os Autores modernos,que fundados mais na Geometria q̃ na experiẽcia (assim o diz)estabalecem por principio certo, q̃ os angulos flãqueados naõ passem de 90. gr. como se os angulos rectos tivessem algũa virtude particular nesta practica, & os admitte não sò agudos,& rectos,mas tambem obtusos; se bem he com tanto excesso q̃ vẽ a admittir angulo flanqueado obtuso na Fortificaçaõ q̃ assenta sobre linha recta de 146.gr.36 min. a q̃ me não accõmodo; porq̃ desta demasiada obtusidade resultaõ osBaluartes já cõ defeito na pouca capacidade para as cortaduras, & outros q̃ apontaremos

mos no Appendiz ſobre a Fortificaçaõ do ditto Autor.

No noſſo Methodo do Cap. 14. não paſſa o mayor angulo flãqueado de 110. gr. 26. min. 40. ſeg. & o meſmo nos Methodos dos Capitulos 45. & 47. o que ſuccede quando os Baluartes aſſentaõ ſobre linha recta continuada.

Em todas as figuras regulares ſempre os angulos flanqueados ſaõ menores que os dittos 110. gr. 26. min. 40. ſeg. de modo que os termos entre os quaes ſe inclue o valor dos angulos flanqueados ſegundo o noſſo primeiro Methodo ſaõ de 66. gr. 28. min. q̃ he o menor na fig. quadrada atè 110. gr. 26. min. 40. ſeg. na linha recta onde jà não ha angulo de fig. mas conforme os noſſos Methodos ſegundo, & terceiro dittos nos Capitulos 45. & 47. he o menor angulo flanqueado (a ſaber na fig. Quadrada) de 63. gr. 00. min. 20. ſeg. o mayor dos meſmos 110. gr. 26. min. 40. ſeg. na linha recta, não fallando quando o angulo da fig. he menor de 90 gr. porque entaõ nos ſahe o angulo flanqueado menor dos dittos 63. gr. 00. min. 20. ſeg. não baxando porèm de 60. na fòrma que ſe declarou no Cap. 13. da Secçaõ I. da primeira parte Operativa.

Tambem quaſi os mais dos Italianos, & Caſtelhanos, que hei viſto, admittem indifferentemente os angulos flanqueados não ſó agudos, & rectos, mas obtuſos, antes o Capitaõ Antonio [a] Sarti reſolve ſer melhor o angulo flanqueado obtuſo, que recto, ou agudo; ſe bem eu não venho neſta ſua reſoluçaõ; mas digoo por moſtrar que admittem o angulo flanqueado obtuſo, & com tudo para mim não baſtaria a autoridade quando a razaõ, & experiẽcia não comprovàra por boa a reſoluçaõ de tambem ſe admittir angulo flanqueado obtuſo nos termos ſobredittos, & ainda atè 120. ou alguns graos mais nas figuras irregulares.

[a] No queſito 15.

He mais de notar que conforme eſta noſſa fabrica ficarà ſempre [não ſò nas figuras regulares, mas nas irregulares] o Polygono interior equiangulo ao exterior, & viceverſa; o que não ſuccede nas figuras irregulares fortificadas pella doutrina dos Autores, em que não ficaõ os Polygonos exteriores, & interiores equiangulos, como ſe verà das figuras 89, 90, 91. 93, 95, 96. de Dogen, que ſòmente aponto porque o meſmo he nas outras irregulares deſte, & de outros Autores.

E para que ſe veja a melhor proporçaõ, & mais regular ſymmetria do meu Methodo, trago a fig. 89. de Dogen ſinalada com o

numero

numero 22. B fortificada pello seu modo,& logo pello meu com o numero 22. C fazendo hum Polygono exterior irregular de lados iguaes aos do seu exterior.

§. 7.

Combinase a mesma doutrina dos Capitulos 14. & 15. da primeira parte com a doutrina de Nicolao Goldman.

A Doutrina de Nicolao Goldman vem a ser em sustãcia, que faz o angulo flanqueado de hũa somma de graos que consta da ametade do angulo da fig.& mais 15. Daqui resulta, que no Quadrado lhe sahe o angulo flanqueado de 60.gr: no Pentagono de 69:& assim pordiante, atè que na fig.de 12.lados lhe resulta recto, o qual conserva em todas as mais figuras, & na Fortificaçaõ que assenta sobre linha recta.

Toma sempre nas Praças Reaes regulares a Face de 240.pés; a Cortina de 480.

O Flanco no Quadrado tomou de 60:no Pentagono de 80:no Hexagono de 90:no Heptagono de 100: no Octogono de 110: no Enneagono de 120.não passando desta quantidade para todas as mais figuras seguintes, & linha recta.

Esta vem a ser em sustancia a doutrina de Goldman;com cujas circunstancias confiro agora as da minha.

Suppondo pois para esta conferencia a minha Cortina de 480 pès,como suppoem sempre Goldman em Fortificaçaõ Real, & proporcionando pellos numeros da taboa n. 8. das tres propostas no §. 13. se acharà o Flanco de 90. pès no Quadrado que em Goldman he sómente de 60. por onde fica o meu mayor por 30. pès que he ametade mais.

No Pentagono será o Flanco pello meu Methodo de 96. pés, que em Goldman he de 80. excedendoo o meu por 16.

No Hexagono serà o Flanco pella minha fabrica de 115|22. que em Goldman he de 90.resultando o meu mayor por 25|22. pès No Heptagono sahirá o meu Flanco de 120. pès: em Goldman he de 100.excedendoo o meu por 20.

No Octogono resultarà o meu Flanco de 130|9.que em Goldman he de 110.por onde mayor o meu por 20|9.pès.

No Enneagono,em todas as mais figuras seguintes,& na linha recta sahirá o meu Flanco de 133|3, que em Goldman he de 120 sendo o meu mayor por 13|3. pès, como sempre ficarà nas mais figuras seguintes, & linha recta, pois elle pára nos dittos 120. de Flanco,& eu nos dittos 133|3. sendo a Cortina a hum, & outro 480. pès como suppuz para esta combinaçaõ, & elle toma para Fortificaçaõ Real.

Na linha recta poem Goldman tres modos de Fortificaçaõ:por hum lhe fica o Flanco de 90.pès:por outro de 110:pello terceiro de 120:& amim me ficará de 133|3.Vese logo a melhoria do meu Methodo tambem na circunstancia dos Flancos; que sempre cõvem sejaõ quanto grandes puderem ser sem incõmodo das outras partes da Fortificaçaõ, por serẽ elles a principal defensa, conforme o axioma 8.Cap.5.de Dogen,Requisito 4.de Goldman proposit.15.lib.1.& outros muitos.

A Face he sempre em Goldman de 240. pès: mas pello meu Methodo sahirà no Quadrado de 245|11:no Pentagono de 248|33: no Hexagono de 252 : no Heptagono de 258|44: no Octogono de 263|67:no Enneagono,& figuras seguintes atè a de 30. lados inclusivè de 274|55 : mas na de 31. lados, até a linha recta inclusivé de 286|67; de modo que a Face do Baluarte pello meu Methodo vem a ser tambem mayor que a de Goldman.

E posto que os Flancos secundarios sejaõ mayores em Goldman que pello meu Methodo; porque no Quadrado lhe fica de 256|077.& amim de 48.& nas mais figuras lhe sahe hora mayor, hora menor atè que na de 60. lados lhe resulta de 346|727; mas na linha recta de 360. ou 370. ou 390.conforme os tres diversos modos que nella traz;todavia ha mostrado a experiencia, & ensinado a Theorica que não convem taõ grandes Flancos secundarios,em razaõ que daqui resulta não se poder descubrir do Flãco o angulo da Contrascarpa no Fosso sem hũa demasiada largura deste; de que se seguiriaõ outros inconvenientes que se colhem do que adiante digo.

Estes cessaõ no meu Methodo;como os scientes reconheceráõ; sendo que não deixão de ficar muito grandes Flancos secũdarios (posto que não tanto como os de Goldman) pois no Quadrado, onde sahe o menor Flanco secundario, fica justamente igual à decima parte da Cortina,que nesta fig.he bastãtissimo,quando muitos

tos Autores lhe não daõ algum; sem por isto cõmetterem falta de importancia na ditta fig. quadrada.

Mas no Pentagono sahe de 119|88: no Hexagono de 119|77. que he em cada hũa destas figuras quasi 120. pès, & vem a ser a quarta parte da Cortina: no Heptagono de 180. que saõ tres oitavos: no Octogono de 192|1. que he mais da terça parte: no Enneagono, & mais figuras atè a de 30. lados inclusivè sempre de 240. pès que he ametade da Cortina na supposiçaõ de esta ser de 480. quanto a toma Goldman na Fortificaçaõ Real, & na fig. de 31. lados, & daqui para cima o ditto Flanco secundario os $\frac{3}{5}$ da Cortina que he pouco mais da ametade.

Naõ tomo por Flanco secundario mayor porçaõ que ametade atè os $\frac{3}{5}$ da Cortina por duas razoens. A primeira por ser bẽ grãde tal Flanco secundario. A segũda porque fazendoo mayor, não evitamos o inconveniente de senaõ descubrir do Flanco primario o angulo da Contrascarpa sem hũa demasiada largura de Fosso; de que resultariaõ outros grandes, do custo, tempo, & de se descubrir mayor parte da muralha do que convem, a respeito de que o inimigo a não bata, onde a ruina possa trazer cõsigo muita parte superior causando mayor brecha, cegando o Fosso, & facilitando a subida.

A linha da defensa fixante he em Goldman varia, ficandolhe no Quadrado de 722|222. indo crescendo atè o Enneagono em que lhe chega a 730|317; tornando despois a diminuir atè que na fig. de 60. lados lhe fica de 715|654: mas na linha recta por hũ dos modos, de 699|689. por outro de 707|357; pello terceiro de 711|370.

Pello meu Methodo sò desde o Quadrado atè o Enneagono varía a Fixante, & a desta figura se conserva atè a de 30. lados inclusivè, a saber no Quadrado serà de 733|48: no Pentagono de 737|444: no Hexagono de 742|685: no Heptagono de 751|667: no Octogono de 759|000: no Enneagono, & mais figuras atè a de 30. lados inclusivè de 767|778: na de 31. lados atè a linha recta inclusivè de 787|91.

Por onde a minha mayor Fixante q̃ he da fig. de 31. lados atè a linha recta inclusivè fica mayor, que a mayor de Goldman por 57|593. pès, sem se me poder arguir que he grande (pois a admitto de 900. & em caso de necessidade de 1000.) segundo largamente

 hei

hei provado na Hercotectonica por razoens, experiencias, & autoridade; não obstãte a doutrina de Fritach [r] que a estende sòmente atè 741|36.pès; Andre [c] Cellario atè 742|92: Dogen [a] atè 740|64. reduzidas as vergas a pès; & Goldman a 750. pella mayor no Postulado que traz no livro primeiro propos.7.

[r] Nas Taboas.
[c] Nas Taboas.
[a] Nas Taboas.

Porèm porque se me pòde oppor, que devo fazer a combinação dos Flancos de Goldman com os meus a respeito do lado do Polygono exterior, não a respeito da Cortina, pois assim o fiz no §.6.desta segunda Parte Qualificativa, combinãdo a minha doutrina com a de Autores modernos, trattemos de examinar as differenças dos Flancos a respeito dos Polygonos exteriores de Goldman.

No Quadrado Real deste Autor em que lhe fica o lado do Polygono exterior de 943|646. he o seu Flanco de 60. pés: mas se o lado exterior fora de 864, quanto havemos supposto para nossos calculos, lhe sahiria o Flanco de 54|936.& pello meu Methodo de 81; por onde mayor o meu Flanco por 26|064.

No Pentagono he o lado exterior em Goldman de 932|468, & o Flanco de 80. por onde se o lado exterior lhe fora de 864. seria o seu Flanco de 74|126. mas o meu he de 86|4. mayor que o de Goldman por 12|274.pés.

No Hexagono de Goldman he o lado do Polygono exterior de 923|462.& o Flanco 90: porèm se o lado exterior fora 864. seria o seu Flanco 84|205, mas o meu he de 103|7. mayor que aquelle por 19|495.

No Heptagono de Goldman he o lado do Polygono exterior de 916|286.& o Flanco 100.por onde se o seu lado exterior fora 864.lhe seria o Flanco 94|294.& pello meu Methodo he de 108 mayor por 13|706.

No Octogono de Goldman he o lado do Polygono exterior de 910|498: o Flanco de 110.por onde se o seu lado exterior fora 864.lhe seria o Flanco de 104|382. & amim de 117|8.mayor por 13|418.

No Enneagono de Goldman he o lado do Polygono exterior de 905|746,& o Flanco de 120. pello que se o seu lado exterior fora 864. lhe seria o Flanco de 114|469,& amim de 120. mayor por 5|531.

Do Enneagono inclusivè para cima sempre Goldman toma

120.

120.pès por Flanco sem embargo de se lhe ir diminuindo o lado do Polygono exterior, de modo que na fig.de 60. lados lhe he o lado exterior de 836|708.& o Flanco dos mesmos 120.por onde se o lado exterior lhe fora de 864. lhe resultaria o Flanco de 123|914;& amim dos mesmos 120. porque não quiz tomar mayor Flanco em 864.pès de lado de Polygono exterior; & ainda assim o seu Flanco não vence o meu mais que por 3|914. mas sendo o meu lado mayor, entaõ será mayor o Flanco.

Vese logo que nas figuras de menos lados em que he mayor a difficuldade de poder haver Flancos grandes, resultaõ mayores os da minha fabrica.

Mas na linha recta em q̄ lhe fica o lado do Polygono exterior de 819|412. lhe he o Flanco pello seu terceiro modo (dos tres q̄ traz) de 120.por onde se o lado exterior lhe fora de 864.resultaria o seu Flāco de 126|530,que no meu Methodo he sòmente de 120.pello naõ querer tomar mayor a respeito de tal lado exterior; sendo o seu mayor sòmente por 6|53.

Porèm se fora pello seu segundo modo em que toma 110.por Flanco,& suppozera o lado exterior dos 864. pès, lhe sahiria o Flanco de 115|986,& amim de 120.mayor que o seu por 4|014.

E se se fizer a conta cōforme o seu primeiro modo em que faz o Flanco de 90.pés,& tomassemos o lado exterior de 864.lhe seria aquelle de 94|897.& amim de 120. mayor por 25|103.

No que toca a combinaçaõ dos angulos basta trattar do Flanqueado do Quadrado por ser a fig. em que senaõ pòde accōmodar taõ capaz como nas de mais lados.He pois em Goldman o angulo flanqueado no Quadrado de 60.gr.menor termo admittido pellos Architectos militares:mas pello meu Methodo do Cap.14 resulta de 66.gr.28.min.cō taõ conhecida ventajē na capacidade.

Nas mais figuras tābem saõ os meus angulos flanqueados mais capazes que os de Goldman excepto no Enneagono;no qual por Goldman he de 85.gr.sendo pello meu Methodo de 81.gr. 53. min.20.seg.menor sómente por 3.gr.6. min. 40. seg. em que não ha defeito;porque sendo jà taõ grande que passa de 80. nada importa que seja mayor,nem ainda que fora menor. A razaõ de me sahir no Enneagono menor que o de Goldman he, porque nesta fig.fixei em tomar ametade da Cortina por Flanco secundario; não o querendo mayor para todas as mais figuras seguintes atè a

de

de 30. lados inclusivè, & na de 31. atè a linha recta os $\frac{1}{7}$ pellas razoẽs que já tenho apontado. Tambem no Decagono, em que por Goldman he o angulo flanqueado de 87. gr. será pello meu Methodo de 85. gr. 53. min. 20. seg. menor sòmente por 1. gr. 3. min. 40. seg. em que vai ainda menos. No Undecagono tornaõ logo a exceder os meus angulos flãqueados aos de Goldman, & nas mais figuras seguintes: se bem não o digo por intimar que nisto haja melhoria; pois como acima insinuo, tanto que o angulo flanqueado for de 80. gr. he taõ capaz, que ainda que nunqua fora mayor, importàra pouco, se por razaõ da fig. a que se houvesse de applicar senão seguissem outros incõmodos, que se evitaõ cõ a mayoria do angulo flanqueado; sobre que seria largo discorrer em particular, reconhecendoo os scientes; pello que para a practica saõ vans as questoẽs sobre se o angulo flanqueado he melhor agudo, recto, ou obtuso; porque as razoens que cada hum dá pello que mais approva, ou saõ metaphysicas para as escòlas sem entidade para a practica, ou sophisticas as dos que dizẽ ser mais forte o recto, ou obtuso que o agudo bastantemente capaz, & o obtuso que o recto. Senão fora por muito me dilatar, eu lhe mostràra evidentemente em que estava o seu engano pella consideraçaõ que fazẽ do mayor corpo de terreno incluso no angulo obtuso, & no recto que no agudo, & dahi arguindo a mayor fortaleza do angulo. Qualquer he bom como seja de 70. ou 75. gr. para cima, como fique o Baluarte com larga capacidade segundo a grandeza do Polygono, com bons Flancos, Faces, & boas defensas. No Quadrado naõ se pòde dar taõ grande capacidade ao angulo flanqueado sem resultarem alguns incõmodos que pezaõ mais que a menoria do angulo: baste haverlha dado mayor do que me lembre haja visto em algum Autor, & com as mais circunstancias taõ ajustadas como tenho mostrado; sem tambem me poderem notar de excesso em chegar a fazer o angulo flanqueado de 110. gr. 26. min. 40. seg por mayor termo quando os Baluartes assentaõ sobre linha recta, pellas razoẽs apontadas no §. 6. anteced.

NOTA.

TAmbem he de advertir que se seguirmos o que na taboada digo, de que quem quizer póde usar da proporçaõ do Octogono, no Enneagono, Decagono, & Undecagono, & entaõ na fig.

fig. de 12. lados usar da que alli trazemos para o Enneagono, que em tal caso resultará o angulo flanqueado no Enneagono de 91. gr. 6. min. 40. seg. mayor que o de Goldman por 6. gr. 6. min. 40. seg. & tambem sahirá o flãqueado do Decagono de 95. gr. 6. min. 40. seg. pello meu Methodo; que por Goldman he de 87. gr. excedendoo o meu por 8. gr. 6. min. 40. seg. Porém como acima digo isto nada importa, porque qualquer angulo he bom, como seja bastantemente capaz de 70. ou 75. gr. para cima.

SCHOLIO.

SUpposto que taõ manifestamente hei mostrado as differentes circunstancias, que resultaõ do meu Methodo das da doutrina de Goldman; todavia hum curioso que delle teve noticia, despois de o naõ poder encontrar com algũas objecçoẽs impertinẽtes, veyo finalmente a dizer em hũa junta que S. Magestade ordenou se fizesse sobre esta materia, que o ditto Methodo naõ era meu; mas de Goldman apontando para prova a proposiçaõ 15. do livro 4. fallando sobre a figur. 173. nos exemplos das irregulares onde diz estas palavras.

FIGURA NUMERO CLXXIII. DE GOLDMAN, MAS NA NOSSA ordem 139

SIT figura quædam quinquangula A B C E D, lateræ omnia sint apta, sed situs propter aquas ita impeditus sit, ut propugnacula super angulis A C D E adjungi non possint propter fundamentorum sumptus. Ad B feci propugnaculum; cujus linea colli est 160. (0) similiter in medio lineæ D E propugnaculum planum feci, quod tales habet lineas Colli, utraque sunt Rectangula, habentque Alas 60. (0). A D divisa est in quatuor partes æquales per F, I, K: ex punctis F & K perpẽdiculares sunt erectæ intra figuram, quibus inscriptæ sunt F G, G H, K L, & L M 60. (0) C E eodem modo munitur quo A D; reliqua figura monstrabit.

As quaes palavras logo na Jũta lhe expliquei na seguinte fórma.

Seja hũa fig. Quinquangula A B C E D: sejaõ todos os lados cõmodos (entendese para se fortificarem) mas o sitio por respeito de aguas esteja taõ impedido que senão possaõ aplicar Baluartes aos angulos A C D E por causa dos gastos dos fundamentos. Ao angulo B accõmodei hum Baluarte; cuja linha da Golla he de 160. pès. [isto val 160 (o)] Semelhantemente no meyo da linha D E fiz hum Baluarte plano; o qual tem as mesmas linhas da Golla: ambos saõ rectangulos, & tem os Flancos de 60. pès. A D está dividida [aqui he o ponto onde pèga] em quatro partes iguaes em F, I K. Dos pontos F & K estaõ levantadas perpendiculares para Fig. 139.

 dentro

dentro da fig. nas quaes estaõ inscriptas F G, G H, K L, & L M de 60. pès. C E se fortifica do mesmo modo que A D. O demais mostrarà a fig.

Tudo isto, que he o que Goldman diz, me pareceo necessario referir allegando o texto Latino para que o vejaõ os Latinos: a traducçaõ para que este curioso o possa entender.

Vejamos agora como o meu Methodo he escritto, & ensinado por Goldman neste texto. Vem a ser toda a força da sua razaõ que eu divido sempre o lado do Polygono exterior em quatro partes iguaes, & que Goldman diz que na sua fig. a linha A D (que nella he tambẽ o lado do Polygono exterior) està dividida em quatro partes iguaes, sem reparar que aquillo foi por fantesia casual sem preceito, ou regra algũa; & que de innumeraveis figuras regulares, & irregulares sò em dous lados daquella o dispoz assim, do mesmo modo que no irregular se obrava atègora sem certa, & determinada regra que boa fosse; porque de se proporcionar a Fortificaçaõ de hũa fig. irregular segundo a grãdeza dos lados, & angulos das figuras regulares, a que cada hum dos daquella mais se chegaõ, como inculcaõ alguns Autores, tem alem da difficuldade muitos absurdos q̃ os scientes reconhecem, & por tanto he cousa impracticavel sem embargo do cãçaço de Cellario, & Dogen em fabricarem, ou se valerem de taboas fabricadas para todos os angulos das figuras irregulares, q̃ fossem crescendo de grao, a grao. O sobreditto se vè manifestamente do texto, pois o Autor naõ dà por regra aquella divisaõ casual; mas sò diz que a linha A D està partida nas quatro partes.

Bastou isto para o curioso dizer que o meu Methodo era o de Goldman, como que se este Autor em algũa parte procedera com as mais circunstancias do Flanco prolongado, Extensaõ do Flanco, & suas proporçoẽs como eu procedo, ou sonhára, ou dera a entender tal cousa.

Mas quero eu agora corroborar mais sua opiniaõ cõ outro fundamento, para que tambem desfeito, realce mais patentemente a verdade. Poderia dizer que eu parto o Flanco prolongado pello meyo, & que isso vem a ser o que diz Goldman que dos pontos F & K estaõ levãtadas perpẽdiculares para dentro da fig. nas quaes estaõ inscriptas F G, G H, K L, & L M de 60. pès.

Respondo que eu não parto o Flanco prolongado pello meyo

mais

mais que na fig. de 9. lados no Methodo do Cap. 14. que he o que propuz na Junta: & nos Methodos dos Capitulos 45: & 47. sòmente no Octogono, & Enneagono, & ainda que na fig. de Goldman esteja dividida cada hũa das perpẽdiculares F H, K M pello meyo, todavia não foi dado por preceito pello Autor; nem diz que proporçaõ deva ter cada hũa das linhas F H, K M com F A, ou K D, mas foraõ tomadas por fantesia para que o Flanco G H ou L M lhe ficasse de 60, pès, que julgou por bastante a respeito do lado do Polygono exterior A D de 650. pès pello Petipè que alli traz; pois não declara sua quantidade por escrito.

Porèm para que se veja quam differente he isto do meu Methodo, se vè por elle q̃ no Pentagono regular, ou irregular, qual he esta fig. fortificada por Goldman, não tomo para Flanco ametade da linha F H, ou K M; porque se tal tomára, nẽ angulos flãqueados, nem Flancos sahiriaõ conformes ao ditto Methodo, & para que se mostre mais particularmẽte, ponhamolo em practica.

Sendo o lado do Polygono exterior de 650. pès como he na fig. de Goldman deve ser pella minha fabrica a Sobreface A F $162\frac{1}{2}$ a saber a quarta parte de A D. Eu tomo no Pentagono por Flanco prolongado dous terços da Sobreface: virà logo a ser o meu Flanco prolongado de 108|33333; pello qual tomou Goldman a esmo 120.

Tomo por Extensaõ do Flanco dous quintos do Flanco prolongado: será por tãto a ditta Extensaõ 43|33333. que em Goldman he de 60: a elle ficalhe o Flanco igual a Extensaõ a saber de outros 60: no meu Methodo he o Flanco tres quintos, quando a Extensaõ era dous quintos, & por tanto o meu Flanco de 65. que em Goldman tomado por fantesia he de 60.

A Face A G na fig. de Goldman achada por calculo de 173|22. pello meu Methodo ficaria de 168|17.

O angulo diminuto G A F achado por calculo conforme os suppostos de Goldman he de 20. gr. 16. min. mas conforme o meu Methodo de 14. gr. 55. min. 50. seg. como se vè do calculo, & taboada num. 8.

Donde nasce que se a fig. fora hum Pentagono regular, ficaria o angulo flãqueado por Goldman de 67. gr. 28. min. & pello meu Methodo de 78. gr. 8. min. 20. seg. como mostra a ditta taboada 8 & se acharà por calculo: tanta differença resulta de hum, & outro modo. Como he logo o meu Methodo o que Goldman traz?

Mais. Se a tençaõ de Goldman era partir em quatro partes o lado do Polygono exterior; como o não fez no lado exterior imaginado entre o angulo A do meyo Baluarte A, & o flanqueado do Baluarte B; ou entre o deste & o de C, ou entre D & N, & entre N & E na mesma fig. sendo q̃ pello meu Methodo, ainda q̃ fiquẽ Baluarte, & meyo Baluarte jũtos, se reparte o Polygono exterior em quatro partes, observando a circunstancia apontada na descripçaõ dos Fortes de meyos Baluartes, para que o Flanco fique perpendicular sobre a Cortina; pois assim os queremos, sem embargo que não importava ficassem em angulos obliquos, como não fosse com excesso; antes na doutrina de Pagan cahem em angulos obtusos: na de Errard de Barleduc em agudos; posto q̃ com demasiado excesso em muitas figuras, o que não admittimos, cujo Methodo he escusado apontar aqui com mais particularidade.

§. 8.

Apontase a razaõ porque pello Methodo do Cap. 15. na Fortificaçaõ irregular admitto angulo da fig. de 86. gr. & naõ menor.

Fig. 25. NO Quadrilatero irregular que exemplifiquei no Cap. 15. propuz que hum de seus angulos era de 86. gr. & fortificado o pella regra do Quadrado resulta o angulo flanqueado de 62 gr. 28. min. sem daqui se seguir incõmodo de se diminuir a Demigolla, mais que até ficar igual com o Flanco; o que por nòs, & por todos he admittido; antes muitos de proposito a fazem igual ao Flanco, segundo já havemos repetido; pois se na supposiçaõ que havemos tomado de 864. pés de lado de Polygono exterior se fizer o calculo em outra fig. na qual a Capital parta pello meyo assim o angulo do Polygono exterior, como do interior, se acharà a Demigolla de 80|8. quando o Flanco he de 81. mayor sòmente por $\frac{2}{10}$ ou $\frac{1}{5}$ de pè, cousa inconsideravel; pello que ficando a Demigolla igual ao Flanco podemos admittir (como faço) angulo de Polygono de 86. gr. para se fortificar com Baluarte inteiro.

E ainda que parece que tambem poderamos admittir angulo de 84. gr. se tivessemos sòmente respeito ao angulo flanqueado; porque resultaria de 60. gr. 28. min. capaz de ser admittido; com tudo porque a Demigolla, neste caso sahiria de 76|1. pés; jà naõ venho nisso, por não violar esta maxima que sigo de a não fazer menor que o Flanco, salvo sendo tal a necessidade que senaõ possa de outro modo accõmodar o Polygono exterior.

Tal me acontecia na lombada de hum monte em Setuval, sobre o sitio da Quinta que chamaõ de Brancanes, bem conhecida daquelle povo, por hũa amenissima fonte, que aggregada de copiosas lagrimas brandamente distilladas por hum penhasco duro, sahe manando de hũa sombria, & naturalmente artificiosa grutta. Perdoeseme a breve descripçaõ; pois por ventura foi sua solidaõ (em quanto là cheguei a refrescarme do calor) motivo ao discurso de achar o principio deste novo Methodo, não podendo ajustar na lombada do ditto monte hum Parallelogrammo rectangulo para hum Fortim de meyos Baluartes, sem que ou cahisse algũ lado para onde tanto não convinha, ou fosse menor do q̃ se queria, ou tivesse outros incõmodos, quando era facil ajustalo ficando algum angulo 2. ou 3. gr. menor que de 90. & posto q̃ naõ deixei de o ajustar totalmẽte rectangulo; todavia trabalhando o discurso na solidaõ da fonte, reconheci não ser necessario atar ás regras dos Autores [como em outras cousas havia muitos annos tinha jà reconhecido] & que se podia fazer o Fortim de meyos Baluartes com os angulos flanqueados mayores q̃ de 60. gr. ainda q̃ algum dos do Polygono fosse menor que de 90. sem por isso faltarem os Flancos secundarios larguissimos em sua proporçaõ segundo a grandeza do lado, nem se diminuirem os primarios; antes ficando mayores que cõforme as regras dos Autores, & todavia as Faces capacissimas como em seu lugar se verá, & daqui proseguindo o discurso, vim a dar principio a este novo Methodo; q̃ todavia apurei com as mais ajustadas proporçoẽs de infinitas que me occorrèraõ, & calculei, despois de achada a lhana, & real estrada que proponho de caminhar pella Sobreface, Flanco prolõgado, & Extensaõ do Flanco sem curar de outras linhas, ou circunstancias mais que do conhecimento do valor dos angulos no irregular, como se tem visto da doutrina do Cap. 15. & da dos Capitulos 45. & 47. em que proponho outras proporçoens para o mesmo Methodo, de q̃ resultaõ as Fortificaçoẽs ainda mais ventajosas por mais robustas; & se vè tambem para o irregular no Capit. 48.

Tornando pois ao intento; poderseme-há oppor que quando a Capital não cortar pello meyo o angulo de 86. gr. do Polygono interior, assim como corta o exterior na fig. 25. em que a Capital divide hũa das Demigollas passando por fòra do angulo interior, não pòde neste caso resultar a ditta Demigolla da quantidade q̃ aponto, antes hũa mayor, outra menor. Respondo que he verdade; porèm que quanto hũa resulta menor que os 80|8. pès que achei por calculo, tanto resulta mayor a outra; porque a Demigolla S V se diminuio pella porçaõ K V ficando S K por Demigolla no lado menor: mas a outra I O se acrescenta com a porçaõ O K, resultando I K por Demigolla no lado mayor: mas O K, K V saõ iguaes; logo quanto se diminue hũa Demigolla, tanto se acrescenta a outra.

Fig. 25.

Que sejaõ O K, K V entre si iguaes se prova facilmente, porq̃ por cahir a Capital A O entre os lados exterior A B, & interior K Y sempre no nosso Methodo parallelos, será o angulo K O V igual [r] ao seu alterno O A B, ou a seu igual O A D (por suppormos partido pello meyo o angulo D A B cõ a Capital A O) mas ao mesmo angulo O A D he tambem igual [s] o angulo K V O; logo iguaes [t] entre si os angulos K O V, K V O, & por tanto iguaes [o] os lados oppostos K V, K O; que he o que se devia demonstrar.

[r] 20. do 1.
[s] Pella mesma 20. do 1.
[t] Axioma 1.
[o] 6. do 1.

§. 9.

Apontaõse em numeros as proporçoens dos Hornaveques descriptos no Cap. 21.

NO Cap. 21. referi que ainda que por serẽ os Hornaveques obras pequenas convinha reforçar na grandeza os seus meyos Baluartes; todavia eraõ assaz grandes as Faces que eu lhe dou, pois saõ mayores que os $\frac{3}{4}$ da Cortina: os Flancos bem grandes cõforme a grandeza do lado exterior. E posto que ordinariamente lhe não daõ os Autores Flancos secũdarios, eu lhe dei algum por convir sempre que o haja tãto, ou quãto, entre outras causas por respeito dos empreiteiros, que não estando Engenheiro presente á obra, muitas vezes erraõ a fabrica por respeito das diversas alturas, não ajustando bem a conta das Escarpas, ou não conhecẽdo q̃ haõ de dar estas da linha Ichnographica para fóra, & a grossura

para

para dentro; de que resulta que a linha Razante vai a comer parte do Flanco secundario,& talvez do primario; como em algũas partes vi, ou por falta de Engenheiro, ou por sua impericia.

Suppondo pois para este calculo o lado do Polygono exterior de 432. pès resultaráõ as medidas seguintes pella proporçaõ do Cap. 21.

Sendo o angulo do Polygono exterior de 84. gr. & daqui para cima.

O Lado do Polygono exterior K H supposto de — Fig. 36.	432	0
A Sobreface K G $\frac{3}{10}$ do lado exterior K H —	129	6
Flanco prolongado G M igual â Sobreface K G —	129	6
Extensaõ do Flanco G R $\frac{4}{9}$ do Flanco prolongado G M —	57	6
Flanco R M $\frac{5}{9}$ do mesmo —	72	0
Cortina M P —	172	8
Complemento da Cortina M N —	162	0
Flanco secundario N P —	10	8
Face K R achada por Trigonometria, ou pella 47. do 1. de Euclides —	141	8

O angulo diminuto G K R de 23. gr. 57. min. 40. seg.
O angulo flanqueado R K O — 60. 2. min. 20. seg.

Mas sendo o angulo do Polygono de 90. gr. resultará o flanqueado de 66. gr. 2. min. 20. seg.

Sendo o angulo do Polygono exterior de menos de 84 gr. até 82. inclusivé.

O Lado do Polygono exterior K H —	432	0
Sobreface K G $\frac{3}{10}$ do lado exterior K H —	129	6
Flanco prolongado G M $\frac{7}{8}$ da Sobreface K G —	113	4
Extensaõ do Flanco G R $\frac{4}{9}$ do Flanco prolongado G M —	50	4
Flanco R M $\frac{5}{9}$ do mesmo. —	63	0
Cortina M P —	172	8
Complemento da Cortina M N —	162	0
Flanco secundario N P —	10	8
Face K R achada por Trigonometria, ou pella 47. do 1. de Euclides —	139	1

O angulo diminuto G K R de 21. gr. 15. min.
O flanqueado R K O de 60. 45.

Sendo o angulo do Polygono exterior de menos de 82. gr. até 81. inclusivé.

Flanco prolongado G M $\frac{6}{7}$ da Sobreface K G ——	111|09
Extẽsaõ do Flanco G R $\frac{4}{9}$ do Flãco prolõgado G M	49|37
Flanco R M $\frac{5}{9}$ do mesmo ——	61|71
Face K R ——	138|69

O angulo diminuto G K R de — 20.gr.51.min. 10. seg.
O angulo flanqueado R K O — 60.8.50.

As mais linhas sempre invariaveis da mesma quantidade que as acima, sendo o mesmo lado exterior de 432.pès.

Sendo o angulo do Polygono extèrior de menos de 81. gr. até 80. inclusivè.

O Flanco prolongado G M $\frac{4}{5}$ da Sobreface K G —	103|68
A Extẽsaõ do Flanco G R $\frac{4}{9}$ do Flanco prol. G M	46|08
O Flanco R M $\frac{5}{9}$ do mesmo ——	57|60
A Face K R ——	137|55

O angulo diminuto G K R 19.gr.34.min.20.seg.
O angulo flanqueado R K O — 60.25.40.

As mais linhas da mesma quantidade que as declaradas acima sempre invariaveis sendo o mesmo lado exterior de 432. pès.

Sendo o angulo do Polygono exterior de menos de 80 gr. até 79. inclusivé.

O Flanco prolongado G M $\frac{3}{4}$ da Sobreface K G —	97|2
A Extensaõ do Flanco G R $\frac{4}{9}$ do Flanco prol. G M	43|2
O Flanco R M $\frac{5}{9}$ do mesmo ——	54|0
A Face K R ——	136|6

O angulo diminuto G K R de — 18.gr.26.min.10. seg.
O angulo flanqueado R K O — 60.33.50.
As mais linhas ficaõ invariaveis.

Sendo o angulo do Polygono exterior de menos de 79. gr. até 77. inclusivé.

O Flanco prolongado G M $\frac{2}{3}$ da Sobreface K G —	86|4
Extensaõ do Flanco G R $\frac{4}{9}$ do Flanco prol. G M	38|4

O

O Flanco R M $\frac{5}{9}$ do mesmo	48	0
A Face K R	135	16

O angulo diminuto G K R 16. gr. 30. 20.
O angulo flanqueado R K O no Polygono de angulo exterior de 78. gr. será de 61. gr. 29. 40.
Mas no de angulo de 77. gr. será de 60. gr. 29. 40.
As mais linhas ficaõ invariaveis.

Sendo o angulo do Polygono exterior de menos de 77 gr. até 75. gr. inclusivé.

O Flanco prolongado G M $\frac{3}{5}$ da Sobreface K G	77	76
Extensaõ do Flanco G R $\frac{4}{9}$ do Flãco prolõg. G M	34	56
Flanco R M $\frac{5}{9}$ do mesmo	43	20
A Face K R	134	16

O angulo diminuto G K R de 14. gr. 55. min. 50. seg.
O flãqueado R K O do Polygono exterior de angulo de 76. gr. será de 61. gr. 4. min. 10. seg.
Mas no de angulo de 75. gr. será de 60. gr. 4. 10.

Sendo o angulo do Polygono exterior de menos de 75. gr. atè 73. inclusivé.

O Flanco prolongado G M $\frac{1}{2}$ da Sobreface K G	64	80
A Extensaõ do Flanco G R $\frac{4}{9}$ do Flãco prol. G M	28	80
O Flanco R M $\frac{5}{9}$ do mesmo	36	00
A Face K R	132	77

O angulo diminuto G K R 12. gr. 31. min. 40. seg.
O angulo flanqueado R K O no Polygono exterior de angulo de 74. gr. será de 61. gr. 28. min. 20. seg.
No Polygono de angulo de 73. gr. será de 60. gr. 28. min. 20. seg.

Atè este Polygono cujo angulo exterior seja de 73. gr. he o em que admittimos formarse Hornaveque; porque sendo menor o angulo, resultará o Flanco jà pequeno, havendo de ficar o angulo flanqueado ao menos de 60. gr. como convem.

Conforme esta fabrica sempre as Faces ficaõ mayores que os $\frac{3}{4}$ da Cortina, aos quaes se iguala sempre a Sobreface. Os Flancos no Hornaveque de Polygono rectangulo, & ainda no de angulo de 84.gr.inclusivè para cima, iguaes a ametade da Face, excedendoa sòmente por 1|1.pè. Mas no ultimo Polygono de angulo de 73.gr. sahe o Flanco mayor que a quarta parte da Face, ajustandome com o axioma de Goldman [r] de que o Flanco não seja menor que a quarta parte; nem mayor que ametade da Face; ou naõ muito mayor conforme Dogen. [a]

[r] Lib.1. prop. 14. pag. 23.
[a] Lib.1. cap.5. pag. 36.

Neste ultimo Polygono de angulo de 73.gr. em que resulta a Golla menor que em todos os outros, fica aquella capacissima a saber de 110|654. pès a respeito do lado do Polygono exterior 432. como se acharà por calculo.

No Hornaveque de Polygono rectangulo sahe o angulo flanqueado de 66.gr.2.min.20.seg. mayor ainda que o que acho nos Autores de 60.atè 65.gr.

O Flanco sahe como o de Fritach que conforme a fabrica, & calculo que traz da sua fig. 77. supondo o lado exterior de 36. vergas ou 360.pès decimaes lhe sahe o Flanco pello seu calculo de 5|9685. vergas ou 59|6850. pès; donde proporcionando na supposiçaõ do lado exterior 432.quanto eu supponho, sahirà o Flanco de 71|622, & outro tanto pella minha fabrica a saber de 72. o que neste caso se verà ainda mais facilmente sem ser necessaria regra de proporçaõ, tomando pellas 36. vergas de Fritach 432.pès Rinthlàdicos a 12.por cada verga, & pellas suas 5|9685 vergas do Flanco os 71|622.pès.

E posto que a Face lhe resulta mayor em sua proporçaõ, do q̃ a minha; porque a faz igual com a Cortina, todavia não ha razaõ que a isso obrigue; nẽ outra mais, que dizer [r] que no Païz baixo (em Flandres) se tinha por hũa proporçaõ cõveniente dos Hornaveques aquella, em q̃ a Face fosse igual á Cortina; por cuja causa a segue, reprovando os q̃ fazẽ as Faces mayores que a Cortina.

[r] Lib.2. cap.5. pag. 82.

Antes diz que algũs observaõ a proporçaõ da Face para a Cortina como 2.para 3. que vem a ser a Face os $\frac{2}{3}$ da Cortina; & que isto se há observado nas Fortalezas perfeitas: outros que fazem ainda mais pequena a Face; porèm que o naõ approva (cõ razaõ) por resultarem os meyos Baluartes muito pequenos.

Pella nossa fabrica ficaõ as Faces bem mayores que os $\frac{2}{3}$ da Cortina; pois passaõ dos $\frac{3}{4}$; por onde resultaõ capacissimos os meyos Baluartes, escusando o demasiado excesso de igualar as Faces ás Cortinas, ou de as fazer mayores.

§.10.

§. 10.

Apontaõse em numeros as proporçoens das Coroas descriptas no Cap. 22. da prim. Part. Operatiua.

POR serem as Coroas ordinariamente obras de lados muito mais curtos, que os da Praça principal; de que resultariaõ os seus corpos pequenos, se usassemos da proporçaõ dos Capitulos 14. & 15. por tanto a tomei mayor nas Sobrefaces, a saber $\frac{28}{100}$ de seu lado exterior; como tomei no terceiro modo, & proporçaõ da fabrica declarada no Cap. 47. para as Praças principaes, porque assim ficaõ mais capazes os meyos Baluartes collateraes, & o Baluarte medio, ou os medios da Coroa; sem embargo de q̃ pudera passar, & usarse da proporçaõ dos Capitulos 14. & 15. mas por aquella ficaõ os corpos mais capazes, & os Flácos mais valentes, na menoria destas obras, & por tanto se use della; pella qual sahiráõ as partes em numeros na forma abaixo declarada, supponde o lado do Polygono exterior de 432. pès para este calculo.

Sendo o angulo medio B C D do Polygono exterior da Coroa de 133. gr. & daqui para cima de qualquer valor que seja.

A Sobreface C F ou B L $\frac{28}{100}$ do lado exterior C B —	120	96
O Flanco prolongado F M igual á Sobreface C F	120	96
A Extensaõ do Flanco F I $\frac{4}{9}$ do Flanco prolong. F M —	53	76
O Flanco I M $\frac{5}{9}$ do mesmo Flanco prolongado F M ——	67	20
A Demigolla M K, sendo o angulo da Fig. de 133. gr. onde sahe a mais pequena, resulta de 68|37; mas sendo o angulo mayor, serà aquella mayor ——	68	37
A Cortina M T ——	190	08
O Complemento da Cortina M V ——	151	20
O Flanco secundario V T ——	38	88
A Face C I ou B O achada por Trigonometria, ou pella 47. do 1. ou 31. do sexto de Euclides ——	132	38

Fig. 37. A

O angulo diminuto F C I ou L B O de — 23. gr. 57. min. 40. seg.

O angulo flanqueado I C N, se o exterior B C D for de Octogono precisamente, resulta de 87. gr. 4. min. 40. seg.

O angulo flanqueado A B O do meyo Baluarte serà de 60. gr. 2. min. 20. seg. se o exterior A B L for de 84. gr. que he o menor collateral exterior que admittimos para a proporçaõ sobreditta 60. gr. 2. min. 20. seg.

Mas sendo o exterior collateral mayor de 84. gr. quantos mais passar, tantos cresceràõ no flanqueado A B O.

Sendo o angulo medio B C D do Polygono exterior da Coroa de menos de 133. gr. até 120. gr. inclusivé.

A Sobreface C F ou B L $\frac{28}{100}$ do lado exterior C B — 120|96
O Flanco prolongado F M $\frac{7}{8}$ da Sobreface C F 105|84
A Extensaõ do Flanco F I $\frac{4}{9}$ do Flanco prolongado F M ——— 47|04
O Flanco I M $\frac{5}{9}$ do mesmo Flanco prolong. F M ——— 58|80
A Demigolla M K sendo o angulo da fig. de 120. gr. onde sahe a mais pequena, resulta de 59|85: mas sendo o angulo mayor, será aquella mayor ——— 59|85
A Cortina M T ——— 190|08
O Complemento da Cortina M V ——— 151|20
O Flanco secundario V T ——— 38|88
A Face C I ou B O achada por Trigonometria, ou pella 47. do 1. ou 31. do sexto de Euclides ——— 129|79
O angulo diminuto F C I ou L B O de — 21. gr. 15. min.
O angulo flanqueado I C N, se o exterior B C D for precisamente de Hexagono, resulta de — 77. gr. 30. min.
O angulo flanqueado A B O do meyo Baluarte collateral será de 60. gr. 45. min. se o seu exterior A B L for de 82. que he o menor collateral q̃ admittimos para a proporçaõ sobreditta ——— 60. gr. 45. min.
Mas sendo o exterior collateral mayor de 82. gr. quantos mais passar, tantos cresceràõ no flanqueado A B O.

Sendo o angulo medio B C D da Coroa de menos de 120. gr. até 105. gr. inclusivé.

A Sobreface C F, ou B L $\frac{28}{100}$ do lado exterior C B — 120|96
O Flanco prolongado F M $\frac{3}{4}$ da Sobreface C F — 90|72

A Extensaõ

A Extensaõ do Flanco F I $\frac{4}{9}$ do Flanco prolongado F M 40|32
O Flanco I M $\frac{5}{9}$ do mesmo Flanco prolongado F M —— 50|40
A Demigolla M K sendo o angulo da fig. de 105. gr. onde sahe a mais pequena resulta de 51|35. mas sendo o angulo mayor, será aquella mayor —— 51|35
A Cortina M T —— 190|08
O Complemento da Cortina M V —— 151|20
O Flanco secundario V T —— 38|88
A Face C I ou B O achada por Trigonometria, ou pella 47. do 1. ou 31. do sexto de Euclides —— 127|50
O angulo diminuto F C I ou L B O de — 18. gr. 26. min. 10. seg.
O angulo flanqueado I C N, se o exterior B C D for precisamẽte de Pentagono, resulta de —— 71. gr. 7. min. 40. seg.
O angulo flanqueado A B O do meyo Baluarte collateral será de 60. gr. 33. min. 50. seg. se o seu exterior A B L for de 79. gr. que he o menor collateral que admittimos para a proporçaõ sobreditta — 60. gr. 33. min. 50. seg.
Mas sendo o exterior collateral A B L mayor de 79. gr. quantos mais passar, tantos cresceraõ no flanqueado collateral A B O do meyo Baluarte.

Sendo o angulo medio B C D da Coroa de menos de 105. gr. até 94 inclusivè.

A Sobreface C F ou B L $\frac{28}{100}$ do lado exterior C B —— 120|96
O Flanco prolongado F M $\frac{2}{3}$ da Sobreface C F — 80|64
A Extensaõ do Flanco F I $\frac{4}{9}$ do Flanco prolongado F M 35|84
O Flanco I M $\frac{5}{9}$ do mesmo Flanco prolongado F M —— 44|80
A Demigolla M K sendo o angulo da fig. de 94. gr. onde sahe a mais pequena, resulta de 45|76 —— 45|76
A Cortina M T —— 190|08
O Complemento da Cortina M V —— 151|20
O Flanco secundario V T —— 38|88
A Face C I ou B O achada por Trigonometria, ou pella 47. do 1. ou 31. do sexto de Euclides —— 124|74
O angulo diminuto F C I ou L B O de — 16. gr. 30. min. 20. seg
O flanqueado I C N, se o exterior B C D for precisamente de 94 gr. resulta de 60. 59. 20.

O flanqueado A B O do meyo Baluarte collateral ſerâ de 60. gr. 29.min.40.ſeg. ſe o ſeu exterior A B L for de 77. gr. que he o menor collateral que admittimos para a proporçaõ ſobreditta 60.29.40.

Mas ſe o ditto exterior collateral A B L for mayor que de 77.gr. quantos mais paſſar, tantos creſceráõ no flanqueado collateral A B O do meyo Baluarte.

Sendo o angulo do Polygono exterior B C D medio da Coroa de menos de 94.gr. até 86.gr. 16.min. incluſivè.

A Sobreface C F ou B L $\frac{28}{100}$ do lado exterior C B —	120	96
O Flanco prolongado F M $\frac{7}{12}$ da Sobreface C F —	70	56
A Extenſaõ do Flãco F I $\frac{2}{5}$ do Flanco prolongado F M	28	224
O Flãco I M $\frac{3}{5}$ do meſmo Flanco prolongado F M —	42	336
A Demigolla M K ſendo o angulo da fig. de 86. gr. 16. min. onde ſahe a mais pequena, reſulta de 45|65. —	45	65
A Cortina M T —	190	08
O Complemento da Cortina M V —	181	44
O flanco ſecundario V T —	8	64
A Face C I, ou B O achada por Trigonometria, ou pella 47.do 1.ou 31.do ſexto de Euclides —	121	20

O angulo diminuto F C I, ou L B O de — 13.gr. 8. min.

O angulo flãqueado I C N ſe o exterior B C D for preciſamente de 90.reſulta de 63.gr. 44.min.

Mas ſe o meſmo B C D do Polygono exterior for de 86. gr. 16. min. que he o menor que admittimos para a fabrica da proporçaõ acima, reſultará o flãqueado I C N de 60.gr. juſtos 60.gr.00

O flanqueado A B O do meyo Baluarte collateral ſerá de 60.gr. preciſamente, ſe o ſeu exterior A B L for de 73.gr. 8. min. que he o menor collateral que admittimos para a proporçaõ ſobreditta — 60.gr. 00

Mas ſe o ditto angulo exterior collateral A B L for mayor q̃ dos dittos 73.gr. 8. min. quantos mais paſſar, tantos creſceraõ no flãqueado collateral A B O do meyo Baluarte de mais dos 60.gr.

§. II.

§. 11.

Mostrase que largura superior do Fosso basta defrõte da Face do Baluarte para que a linha superior do Parapeito descubra toda a largura da Estrada encuberta conforme o Perfil descripto no Cap. 27.

CONforme o Perfil do Capit. 27. se daõ sabidas as linhas seguintes; que tomo para esta demonstraçaõ.

N K 5|5. pès: K M 21: N Y 24|5. Considеremse os Triangulos rectangulos N K M, N Y P; os quaes saõ equiangulos por serem parallelas [e] as linhas K M, Y P; logo assim se haverá [f] N K 5|5. para K M 21, como N Y 24|5. para Y P. Multiplicando pois (conforme a regra aurea) o segundo num. 21. pello terceiro 24|5. & o producto 514|5. partido pello primeiro 5|5. sahe no quociēte 93|54. pello valor da linha Y P. Da qual descontando 30|4. q̄ ha na linha Y h se a Estrada das Rondas for de 4. pès, ou 31|4. se for de 5. ou 32|4. se for de 6. restaõ 63|1, ou 62|1, ou 61|1. pella largura superior do Fosso h P; pello que se o Fosso for mais largo que os dittos 61, ou 62, ou 63. pès; irà a linha N M superior do Parapeito produzida imaginariamente a topar já na Cõtrascarpa como mostra a linha N M P λ na fig. num. 46. Perfil do Cap. 27. em que puzemos a largura superior do Fosso de 86|4. Vese logo que basta a de 61. pès, para que do Parapeito se descubra toda a Estrada encuberta ainda em hũa Praça Real com Estrada de Rõdas; & taõ grosso Parapeito como de 24. pés de base na linha X L; ou ainda de mayor base se considerarmos a Escarpa interior do Parapeito N O produzida atè o livel L X. Fig. 46. [e] Pella cõstrucçaõ. [f] 4. do sexto de Euclides.

Mas se quizermos mais alto Reparo sobre a linha Y h u livel da campanha, ou da Estrada encuberta, pois o admittimos de 20. de alto afora 4. pès mais ou $3\frac{1}{2}$ de altura exterior de Parapeito, imaginemos a altura c a de 10. sobre o livel da Estrada das Rondas t L c, & por tanto seu Talud c L de 5. Lancese a linha a i de 21: i f de $5\frac{1}{2}$: & por tanto serà f e de $15\frac{1}{2}$: e L de 26: f e q de $28\frac{1}{2}$: logo nos Triangulos equiangulos f i a, f q R será [a] f i 5|5. para i a 21. como f e q 28|5. para q h R 108|8: descõtando pois de 108|8. conteudos na linha q h R a porçaõ q y h de 32|4. ou de 33|4. ou de 34|4. conforme for a Estrada das Rondas L t de 4. ou 5. ou 6. Fig. 47. [a] 4. do sexto.

resta

resta a largura superior do Fosso h R de 76|4, ou 75|4, ou 74|4. pès: mas nôs havemos posto o Fosso de 86|4; logo a linha superior do Parapeito f a descubrirá toda a Estrada encuberta, & produzida irâ a cortar parte da Contrascarpa.

E se ainda suppozermos levantado o Reparo mais 2. pès, a saber a linha c a de 12. sobre o livel t L c da Estrada das Rondas, & a linha superior do Parapeito parallela á linha f a ou N M, sahirá a largura superior do Fosso de 83|1. quasi, ou 82|1, ou 81|1, como acharâ quem lhe fizer o calculo, ficando o Terrapleno cõ altura do Parapeito pella parte exterior elevado 25. pès sobre o livel da campanha; quando o mais que assinaõ os Autores modernos saõ 18. pés, & 4. de altura exterior do Parapeito q̃ fazẽ 22

E se quando pomos a altura exterior c a de 10. pès sobre o livel da Estrada das Rondas, fizermos a interior i f de 6, irâ sua linha visual, ou superior f a q̃ porcima o atravessa cortar aos 69|1. ou 68|1, ou 67|1. na largura superior do Fosso, como se acharâ por calculo; por onde, ainda q̃ não fizessemos o Fosso de mayor largura que os dittos 69|1, ou 68|1, ou 67|1, sempre a linha superior do Parapeito iria a topar na margem da Estrada encuberta, descubrindoa toda.

§. 12.

Mostrase como dos Flancos se descobre mais da ametade da Cortina, no plano do Fosso principal nas Praças Reaes, ainda que se siga o nosso Perfil do Cap. 27. com a Estrada das Rondas allì descripta, & cõ a mayor altura q̃ lhe assinamos no §. anteced.

Fig. 47. REpitase o Perfil da fig. 47. supponda que he a descripçaõ orthographica em hum plano que corte perpendicularmẽte o Flanco, & corra parallelo á Cortina pello comprimento do Fosso, & porque supponda a altura interior que apontamos no mayor Perfil vinha a ser a linha B q e i f de 47|5. a saber B q de 17 igual á altura do Fosso: q e de 13. igual á altura, D g da porçaõ da muralha de pedra, & cal que sobe do plano da campanha para cima: e i de 12. igual com c a mayor altura que assinamos ao Reparo sobre o livel t L c da Estrada das Rondas: finalmente i f de 5|5. as quaes medidas sommaõ os dittos 47|5. conteudos na linha

B q e i f,

Bqeif, conforme a esta inquiramos ⁰ a linha Bpdo, de B atè o; onde irá a linha superior do Parapeito fa a cortar o fundo do Fosso, applicando a regra aurea na seguinte fòrma: fi 5|5. para ia 21. como fieqB 47|5. para a linha buscada B p d o; a qual sahirà de 181|4, ou de 180|4, ou de 179|4. conforme for a Estrada das Rondas de 4, 5, ou 6. pès de largo; da qual linha B p d o abatida a porçaõ B p de 36|8, ou 37|8, ou 38|8. segundo as medidas suppostas, & diversa largura da Estrada das Rondas, resta a porçaõ p d o no plano do Fosso de 144|6, ou 143|6, ou 142|6. desde o ponto, p, pè do Flanco atè o ponto, o, onde vai concorrer a ditta linha fa superior do Parapeito produzida imaginaria, ou visualmente atè o fundo do Fosso; mas nós temos a Cortina de 432. pès pella linha ichnographica segũdo o nosso Methodo por havermos supposto o lado do Polygono exterior 864; de q̃ descontando as duas Escarpas a saber x p de 4|8. & outro tanto da do Flanco opposto que fazem 9|6, restaõ 422|4. de Cortina (no plano do Fosso) tomada pella linha exterior do Talud (suppondo este igual em cãpanha raza) mas como a superior do Parapeito fa se tenha mostrado que descobre no fũdo do Fosso dos 144|6. ou 143|6. ou 142|6. que he do ponto, o, pordiante atè a raiz do Flanco opposto; se descontarmos estes dos 422|4. (conteudos na Cortina pella raiz da Escarpa) restaõ 277|8. pès, ou 276|8. ou 275|8. que o Flanco fica descubrindo da Cortina no plano do Fosso, q̃ he mais da ametade por ser esta 211|2; assim que de hum, & outro Flanco se varre toda a Cortina; & no meyo della vem a ficar espaço de 133|2, ou 135|2; ou 137|2. pés varrido de ambos os Flancos desde o alto até a raiz da Escarpa no plano do Fosso.

⁰ 4. do sexto.

NOTA.

ESTA demonstraçaõ he supponddo o Flanco ordinario sem Praça baixa, & alta mais retirada; porque se com ellas o suppozermos, como eu sigo por muito melhor, & sempre quizera havendo cabedal para os gastos, se descubrirá de cada Flanco muito mayor porçaõ do Fosso pello comprimento da Cortina, & ainda mais livremente pello lanço da Face; como he facillimo de demonstrar.

§. 13.

Propoemse em taboas as proporçoẽs declaradas nos Capitulos 14. 45. & 47.

POR havermos discorrido nos §§. 6. & 7. acerca da proporçaõ, & Methodo de desenhar declarado no Cap. 14. o naõ fazemos acerca da segunda q̃ dissemos no Cap. 45. nem da terceira no Cap. 47. por quanto cada hum poderá inferir do discurso que alli fizemos combinando o nosso Methodo com a doutrina dos Autores, tambem as ventajens com que estas proporçoẽs excedẽ as suas; & com quanta mais facilidade do desenho; o que se pòde ver das taboas que aqui proponho; das quaes as notadas com os numeros 9. & 10. se ajustaõ no valor dos angulos, por quanto tẽ a mesma proporçaõ do Flanco prolongado para a Sobreface, & da extensaõ para o Flanco prolongado, & conseguintemente para aquella, ainda que as Sobrefaces de hũa, & outra taboa sejaõ differentes.

§. 14.

Assinase a razaõ da nota segunda que trago no fim do Cap. 45. da I. Part. & da doutrina do Cap. 48.

ADvertì na nota segunda escritta no fim do Cap. 45. q̃ com melhor qualidade se fortificariaõ os lados da fig. regular de 250. (ou já de 228.) atè 500. pès exclusivè pella proporçaõ do Cap. 47. mas de 500. atè 750. exclusivè pella do Cap. 45. & de 750. atè 1000. ou em caso de necessidade atè 1100. pella do Cap. 14. sem embargo de se poder usar com muita excellẽcia de qualquer dellas indifferente, & gèralmente em todos os lados das sobredittas medidas: mas todavia porque me parece ficará com melhor qualidade na fòrma sobreditta, he necessario apõtar a razaõ: esta se verà da soluçaõ da duvida seguinte.

Póde alguem oppor que as Faces da proporçaõ do Cap 14. saõ mais pequenas que as da propòrçaõ dos Capitulos 45. & 47. & por tanto mayores as Cortinas; por cuja causa resultarâ mayor a Fixante como resulta da proporçaõ do Cap. 14. que das dos Capitulos 45. & 47. atè o Enneagono, em que se toma hũa mesma proporçaõ para os Methodos de todos os dittos tres Capitulos,

&

TABOADA num.8.

Dos angulos, & linhas dos Polygonos regulares segundo a primeira proporçaõ do nosso Methodo Lusitanico, que serve tambem para os Polygonos irregulares excepto nos angulos flanqueados, q̃ se variaõ cõforme o valor de cada ang. da figura regular, ou irregular.

Figuras de lados, ou angulos		IV	V	VI	VII	VIII	IX	XXXI	Linh. recta.
Valor dos angulos em graos, minutos, & segundos.									
Angulo diminuto, ou diminuido	L A O	11. 46.	14. 55. 50	17. 44. 40	21. 48. 10	24. 26. 40	29. 3. 20	34. 46. 40	34. 46. 40
Angulo flanqueado	N A O	66. 28.	78. 8. 20	84. 30. 40	84. 57. 57	86. 6. 40	81. 53. 20	98. 49. 54	110. 26. 40
Angulo flanqueante interior	O G I	11. 46.	14. 55. 50	17. 44. 40	21. 48. 10	24. 26. 40	29. 3. 20	34. 46. 40	34. 46. 40
Angulo do Flanco, & Razante	I O G	78. 14.	75. 4. 10	72. 15. 20	68. 11. 50	65. 33. 20	60. 56. 40	55. 13. 20	55. 13. 20
Ang. da Espalda	A O I	101. 46.	104. 55. 50	107. 44. 40	111. 48. 10	114. 26. 40	119. 3. 20	124. 46. 40	124. 46. 40
Ang. Flanqueante exterior	A R B	156. 28.	150. 8. 20	144. 30. 40	136. 23. 40	131. 6. 40	121. 53. 20	110. 26. 40	110. 26. 40
Ang. da fig. regular	S K I	90. 00.	108. 0	120. 00	128. 34. 17	135. 00	140. 00	168. 23. 14	00. 00. 00
Ang. do centro da fig. regular	K X Y	90. 00.	72. 0	60. 00	51. 25. 43	45. 00	40. 00	11. 36. 46	00. 00. 00
Comprimento das linhas supposto o lado do Polyg. exterior de 864. pès, como suppuzemos para este calculo.									
Sobreface	A L	216. 0	216. 0	216. 0	216. 0	216. 0	216. 0	216. 0	216. 0
Flanco prolongado	L I	126. 0	144. 0	172. 8	194. 4	216. 0	240. 0	270. 0	270. 0
Extensaõ do Flanco	L O	45. 0	57. 6	69. 1	86. 4	98. 2	120. 0	150. 0	150. 0
Flanco	O I	81. 0	86. 4	103. 7	108. 0	117. 8	120. 0	120. 0	120. 0
Cortina	I F	432. 0	432. 0	432. 0	432. 0	432. 0	432. 0	432. 0	432. 0
Face	A O	220. 6	223. 5	226. 8	232. 6	237 3	247. 1	258. 0	258. 0
Complemento da Cortina	I G	388. 8	324. 0	324. 0	270. 0	259. 2	216. 0	172. 8	172. 8
Flanco secundario	G F	43. 2	108. 0	108. 0	162. 0	172. 8	216. 0	259. 2	259. 2
Extensaõ da Face	O G	397. 1	335. 2	340. 2	290. 8	284. 7	247. 1	210. 4	210. 4
Linha Razante	G A	617. 7	558. 9	567. 0	523. 4	522.	494. 2	468. 4	468. 4
Linha Fixante	F A	660. 1	663. 8	670. 6	676. 5	683. 1	691. 0	702. 0	702 0
Lado do Polyg. interior	K Y	612. 0	654. 8	664. 5	676. 8	685. 1	689. 3	809. 1	864. 0
Demigolla	I K	90. 0	111. 4	116. 2	122. 4	126. 5	128. 6	188. 5	216. 0
Semidiametro mayor	X A	610. 9	735. 0	864. 0	995. 7	1128. 9	1263. 1	4270 8	Infinito.
Semidiametro menor	X K	432. 7	557. 0	664. 5	779. 9	895. 1	1007. 7	3999. 3	Infinito.
Linha Capital	K A	178. 2	178. 0	199. 5	215. 8	233. 8	255. 4	271. 5	270. 0
Gosier, ou golla	T I	127. 3	180. 2	201. 3	220. 5	233. 8	241. 8	375. 1	432. 0

Proporçoens conforme as quaes foi fabricada esta taboada.

No Quadrado.

Sobreface a quarta parte do lado do Polyg. exterior.

Flãco prolongado $\frac{7}{12}$ da Sobref.

Extensaõ do Flanco $\frac{5}{14}$ do Flanco prolongado.

No Pentag.

Sobreface $\frac{1}{4}$ da lado do Polygono exterior.

Flanco prolõg. $\frac{2}{3}$ da Sobreface.

Extensaõ do Flanco $\frac{2}{5}$ do Flanco prolongado.

No Hexag.

Sobref. $\frac{1}{4}$ do lad. do Polyg. ext.

Flãco prolong. $\frac{4}{5}$ da Sobreface.

Extensaõ do Flanco $\frac{2}{5}$ do Flanco prolongado

No Heptag.

Sobref. $\frac{1}{4}$ do lado do Polyg. ext.

Flanco prolong. $\frac{9}{10}$ da Sobref.

Extens. do Flanco $\frac{4}{9}$ do Flanco prolongado

No Octog.

Sobref. $\frac{1}{4}$ do lad. do Polyg. ext.

Flanco prolong. igual á Sobref.

Extens. do Flanco $\frac{5}{11}$ do Flanco prolongado

No Enneagono. & mais figura atè a de 30. lados inclusivé.

Sobref. $\frac{1}{4}$ do lad. do Polyg. ext.

Flanco prolong. $\frac{10}{9}$ da Sobreface

Extens. do Flanco $\frac{1}{2}$ do Flanco prolongado

Na fig. de 31. lados atè a linha recta inclusivè.

Sobref. $\frac{1}{4}$ do lado do Polyg. ext.

Flanco prolong. $\frac{4}{5}$ da Sobreface.

Extensaõ do Flanco $\frac{5}{9}$ do Flanc. prolongado

NOTA.

Quem quizer pòde guardar a proporção do Octog. no Enneagono, Decag., & Undecag. & entaõ na figur. de 12. lados, & seguintes atè a de 30. lados inclusivé usar da proporçaõ que aqui se declara para o Enneag. Mas na de 31. lados atè a linha rect. inclusivamente se usará da q̃ se tẽ ditto debaixo de seu tit.

TABOADA num.9.

Dos angulos, & linhas dos Polygonos regulares conforme a segunda proporçaõ do nosso Methodo Lusitanico, que serve tambem para os irregulares excepto nos angulos flanqueados, que se variaõ conforme o valor de cada ang. da figura regular, ou irregular.

Figuras de lados, ou angulos		IV	V	VI	VII	VIII	IX	XXXI	Linh. recta.
Valor dos angulos em graos, minutos, & segundos.									
Angulo diminuto, ou diminuido	L A O	13.29.50	16.30.20	19.48.00	22.15.00	26.33.50	29.03.20	34.46.40	34.46.40
Angulo flanqueado	N A O	63.00.20	74.59.20	80.24.00	84.04.17	81.52.20	81.53.20	98.49.54	110.26.40
Angulo flanqueante interior	O G I	13.29.50	16.30.20	19.48.00	22.15.00	26.33.50	29.03.20	34.46.40	34.46.40
Angulo do Flanco, & Razante	I O G	76.30.10	73.29.40	70.12.00	67.45.20	63.26.10	60.56.40	55.13.20	55.13.20
Ang. da Espalda	A O I	103.29.50	106.30.20	109.48.00	112.15.00	116.33.50	119.03.20	124.46.40	124.46.40
Ang. Flanqueante exterior	A R B	153.00.20	146.59.20	140.24.00	135.30.00	126.52.20	121.53.20	110.26.40	110.26.40
Ang. da fig. regular	S K T	90.00.00.	108.00.00	120.00.00	128.34.17	135.00.00	140.00.00	168.23.14	00.00.00
Ang. do centro da fig. regular	K X Y	90.00.00.	72.00.00	60.00.00	51.25.43	45.00.00	40.00.00	11.36.46	00.00.00
Comprimento das linhas supponDo o lado do Polyg. exterior de 864. pes, como suppuzemos para os calculos desta Taboada.									
Sobreface	A L	229.5000	229.5000	229.5000	229.5000	229.5000	216.0000	216.0000	216.00.00
Flanco prolongado	L I	137.7000	135.0000	183.6000	206.5500	229.5000	240.0000	270.0000	270.00.00
Extensaõ do Flanco	L O	55.0800	68.0000	82.6200	93.8860	114 7500	120.0000	150.0000	150.00.00
Flanco	O I	82.6200	85.0000	100.9800	112.6640	114.7500	120.0000	120.0000	120.00.00
Cortina	I F	405 0000	405.0000	405.0000	405.0000	405.0000	432.0000	432.0000	432.00.00
Face	A O	235.9900	241.0270	243.9130	247.9610	256.5880	247.0950	258.0000	258.00.00
Complemento da Cortina	I G	344.2500	286.8750	280.5000	275.4000	229.5000	216.0000	172.8000	172.80.00
Flanco secundario	G F	60.7500	118.1250	124.5000	129.6000	175.5000	216.0000	259.2000	259.20.00
Extensaõ da Face	O G	353.9850	301.2780	298.1150	297.5530	256.5880	247.0970	210.4000	210.40.00
Linha da defensa razante	G A	589.9750	542.3050	542.0280	545.5140	513.1760	494.1900	468.4000	468.40.00
Linha da defensa fixante	F A	649.2700	652.6860	660.5290	666.3440	674.7300	691.0170	702.0000	702.00.00
Lado do Polyg. interior	K Y	588.6000	641.6780	651.9970	665.0600	673.8400	689.2940	809.1000	809.10.00
Demigolla	I K	91.8000	118.3390	123.4980	130.0300	134.420	128.647	188.500	216.0000
Semidiametro mayor	X A	610.9400	734.9620	864.0000	995.6700	1128.833	1263.084	4270.800	Infinito
Semidiametro menor	X K	416.2030	545.8420	651.9970	766.4100	880.417	1007.681	3999.300	Infinito
Capital	K [illegible]	194.7370	189.1200	212.0030	229.2600	248.416	255.403	271.5000	270.0000
Gosier, ou golla ligitima	T I	129.8250	191.4760	213.9050	234.3100	248.340	241.777	375.1000	432.0000

Proporçoens sobre que se fundou esta Taboada.

No Quadrado.

Sobreface $\frac{17}{64}$ do lado do Polyg. exterior.

Fláco prolongado $\frac{3}{5}$ da Sobref.

Extensaõ do Flanco $\frac{2}{5}$ do Flanco prolongado.

No Pentag.

Sobreface $\frac{17}{64}$ da lado do Polygono exterior.

Flanco prolõg. $\frac{2}{3}$ da Sobreface.

Extensaõ do Flanco $\frac{4}{9}$ do Flanco prolongado.

No Hexag.

Sobref. $\frac{17}{64}$ do lad. do Polyg. ext.

Fláco prolong. $\frac{4}{5}$ da Sobreface.

Extensaõ do Flanco $\frac{9}{20}$ do Flanco prolongado

No Heptag.

Sobref. $\frac{17}{64}$ do lado do Polyg. ext.

Flanco prolong. $\frac{9}{10}$ da Sobref.

Extens. do Flanco $\frac{5}{11}$ do Flanco prolongado

No Octog.

Sobref. $\frac{17}{64}$ do lad. do Polyg. ext.

Flanco prolong. igual á Sobref.

Extens. do Flanco $\frac{1}{2}$ do Flanco prolongado

No Enneagono. & mais figuras atè a de 30. lados inclusivé.

Sobref. $\frac{16}{64}$ do lad. do Polyg. ext.

Flanco prolong. $\frac{10}{9}$ da Sobreface

Extens. do Flanco $\frac{1}{2}$ do Flanco prolongado

Na fig. de 31. lados atè a linha recta inclusivè.

Sobref. $\frac{16}{64}$ do lado do Polyg. ext.

Flanco prolong. $\frac{5}{4}$ da Sobreface.

Extensaõ do Flanco $\frac{5}{9}$ do Fláco prolongado

NOTA.

Quem quizer pòde guardar a proporçáo do Octog. no Enneagono, Decag., & Undecag. & entaõ na figur. de 12. lados, & seguintes atè a de 30. lados inclusivé usar da proporçaõ que aqui se declara para o Enneag. Mas na de 31. lados atè a linha rect. inclusivamente se usará da q̃ se tẽ ditto debaixo de seu tit.

TABOADA num. 10.

Dos angulos, & linhas dos Polygonos regulares conforme a terceira proporçaõ do noſſo Methodo Luſitanico, que ſerve tambem para os irregulares excepto nos angulos flanqueados, que ſe variaõ conforme o valor de cada ang. da figura regular, ou irregular.

Figuras de lados, ou angulos		IV	V	VI	VII	VIII	IX	XXXI	Linha recta
Valor dos angulos em graos, minutos, & ſegundos.									
Angulo diminuto, ou diminuido	L A O	13.29.50	16.30.20	19.48.00	22.15.00	26.33.50	29.03.20	34.46.40	34.46.40
Angulo flanqueado	N A O	63.00.20	74.59.20	80.24.00	84.04.17	81.52.20	81.53.20	98.49.54	110.26.40
Angulo flanqueante interior	O G I	13.29.50	16.30.20	19.48.00	22.15.00	26.33.50	29.03.20	34.46.40	34.46.40
Angulo do Flanco, & Razante	I O G	76.30.10	73.29.40	70.12.00	67.45.00	63.26.10	60.56.40	55.13.20	55.13.20
Ang. da Eſpalda	A O I	103.29.50	106.30.20	109.48.00	112.15.00	116.33.50	119.03.20	124.46.40	124.46.40
Ang. Flanqueante exterior	A R B	153.00.20	146.59.20	140.34.00	135.30.00	126.52.00	121.53.20	110.26.40	110.26.40
Ang. da fig. regular	S K T	90.00.00.	108.00.00	120.00.00	128.34.17	135.00.00	140.00.00	168.28.14	00.00.00
Ang. do centro da fig. regular	K X Y	90.00.00.	72.00.00	60.00.00	51.25.43	45.00.00	40.00.00	11.36.46	00.00.00
Comprimento das linhas ſuppondo o lado do Polyg. exterior de 864. pes, para os calculos deſta Taboada.									
Sobreface	A L	241.90 00	241.90 00	241.90 00	233.3000	233.30 00	216.00 00	216.00 00	216.00.00
Flanco prolongado	L I	145.20 00	161.30 00	193.50 00	210.00 00	233.30 00	240.00 00	270.00 00	270.00.00
Extenſaõ do Flanco	L O	58.10 00	71.70 00	87.10 00	95.4000	116 60 00	120.00 00	150.00 00	150.00.00
Flanco	O I	87.10 00	89.60 00	106.40 00	114.50 00	116.60 00	120.00 00	120.00 00	120.00.00
Cortina	I F	380 20 00	380.20 00	380.20 00	397.40 00	397.40 00	432.00 00	432.00 00	432.00.00
Face	A O	248.90 00	252.300 0	257.10 00	252.0000	260.8000	247.10 00	258.00 00	258.00.00
Complemento da Cortina	I G	362.90 00	302.4000	295.70 00	279.90 00	233.30 00	216 .00 00	172.80 00	172.80.00
Flanco ſecundario	G F	17.30 00	77.8000	84.50 00	117.50 00	164.20 00	216 .00 00	259.20 00	259.20.00
Extenſaõ da Face	O G	373.10 00	315.4000	314.20 00	302.40 00	260.80 00	247.10 00	210.40 0 0	210.40.00
Linha da defenſa razante	G A	621.90 00	567.70 00	571.30 00	554.30 00	521.70 00	494.20 00	468.40 00	468.40.00
Linha da defenſa fixante	F A	638.80 00	642.60 00	651.50 00	664.70 00	672.50 00	691.00 00	702.00 00	702.00.00
Lado do Polyg. interior	K Y	573.60 00	629.70 00	640.50 00	661.80 00	670.70 00	689.3 00	809.10 00	809.10.00
Demigolla	I K	96.70 00	124.70 00	130.20 00	132. 20 00	136.70 00	138.6 00	188.50 0	216.00 00
Semidiametro mayor	X A	610.90 00	735.00 00	864.00 00	995.70 00	1128.9 00	1263.1 00	4270.00 0	Infinito
Semidiametro menor	X K	405.60 00	544.10 00	640.50 00	762.70 00	876.400	1007.700	3999.30 0	Infinito
Capital	K A	205.30 00	190.80 00	223.50 00	233.00 00	252.500	255.400	271.50 00	270.00 00
Goſier, ou golla	T I	136.80 00	201.80 00	225.50 00	238.20 00	252.500	241.800	375.10 00	432.00 00

Proporçoens ſobre que ſe funda eſta Taboada.

No Quadrado.

Sobreface $\frac{28}{100}$ do lado do Polyg. exterior.

Flãco prolongado $\frac{3}{5}$ da Sobref.

Extenſaõ do Flanco $\frac{2}{5}$ do Flanco prolongado.

No Pentag.

Sobreface $\frac{28}{100}$ da lado do Polygono exterior.

Flanco prolõg. $\frac{2}{3}$ da Sobreface.

Extenſaõ do Flanco $\frac{4}{9}$ do Flanco prolongado.

No Hexag.

Sobref. $\frac{28}{100}$ do lad. do Polyg. ext.

Flãco prolong. $\frac{4}{5}$ da Sobreface.

Extenſaõ do Flanco $\frac{9}{20}$ do Flanco prolongado

No Heptag.

Sobref. $\frac{27}{100}$ do lado do Polyg. ext.

Flanco prolong. $\frac{9}{10}$ da Sobref.

Extenſ. do Flanco $\frac{5}{11}$ do Flanco prolongado

No Octog.

Sobref. $\frac{27}{100}$ do lado do Polyg. ext.

Flanco prolong. igual á Sobref.

Extenſ. do Flanco $\frac{1}{2}$ do Flanco prolongado

No Enneagono. & mais figuras atè a de 30. lados incluſiue.

Sobref. $\frac{25}{100}$ do lado do Polyg. ext.

Flanco prolong. $\frac{10}{9}$ da Sobreface

Extenſ. do Flanco $\frac{1}{2}$ do Flanco prolongado

Na fig. de 31. lados atè a linha recta incluſivè.

Sobref. $\frac{25}{100}$ do lado do Polyg. ext.

Flanco prolong. $\frac{5}{4}$ da Sobreface.

Extenſaõ do Flanco $\frac{5}{9}$ do Flãco prolongado

NOTA.

Quem quizer pòde guardar a proporção do Octog. no Enneagono, Decag., & Undecag. & entaõ na figur. de 12. lados, & ſeguintes atè a de 30. lados incluſivé uſar da proporçaõ que aqui ſe declara para o Enneag. Mas na de 31. lados atè a linha rect. incluſivé ſe uſará da que ſe declara debaixo de ſeu tit.

& se vê nas tres taboadas numeros 8, 9, 10, por onde parece q̃ pois a Fixante do Methodo do Cap. 14. fica a mayor, seria mais cõvẽniente que quando os lados da fig. regular, ou algum da irregular fosse de 750. pés para cima se usasse do Methodo do Cap. 47. ou ao menos do Cap. 45. para que assim resultasse menor a Fixante, do que pello Methodo do ditto Cap. 14.

Respondemos que quẽ quizer pòde usar de qualquer das proporçoẽs como havemos ditto; mas q̃ me parece ficará cõ melhor qualidade usandose da do Cap. 14. nos lados de 750. pès, & daqui para cima; & nos de 500. atè 750. exclusivè da do Cap. 45; finalmente nos de 250. [ou já de 228.] atè 500. exclusivè da do Cap. 47. porq̃ ainda que pello Methodo do Cap. 14. resultaõ mayores as Fixantes; todavia como ficaõ dẽtro do tiro vehemente de mosquete, não resulta dahi inconveniente algum: & ainda q̃ as Faces por esta proporçaõ resultaõ mais pequenas, que pellas dos Capitulos 45. & 47. todavia como os lados do Polygono exterior saõ já grandes, sahem aquellas tambem assaz grãdes. Mas sendo os lados pequenos parece mais conveniente accommodarlhe aquella proporçaõ de que resultaõ mayores Faces, para que assim fiquem os Baluartes com mais valentia, & por isso quando aquelles saõ de 228. até 500. pés lhe accõmodo a proporçaõ do Cap. 47. de q̃ resultaõ mayores as Faces, & tambem os Flancos, grangeando assim a mayor valentia dos Baluartes.

Porèm quando os lados saõ de 500. atè 750. pès exclusivè dá já o Methodo do Cap. 45. grande valentia naquelles pella grãdeza dos lados. Assim mesmo quando estes passaõ de 750. pès; sua grandeza causa grande comprimento nas Faces, & Flancos ainda que se use da proporçaõ do Cap. 14. da qual resultaõ menores as Faces.

Assim que valendonos de cada hum dos Methodos, conforme a grandeza do lado do Polygono exterior da fig. regular for das sobredittas medidas, me parece ficarà ainda cõ melhor qualidade.

Semelhantemẽte se entenda da fig. irregular, usando para cada hum dos lados da proporçaõ mais apropriada, conforme sua grãdeza; & isto sirva por annotaçaõ ao Cap. 48. em que fazemos o mesmo nas figuras irregulares.

Finalmente advirto que a razaõ de tomar o menor lado do Polygono exterior de 250. pès para os Methodos dos Capitulos

45.& 47.he para que a Cortina saya de mais de 100.pés; posto q para o Methodo do Cap.45.o poderiamos tomar de 214 & para o do Cap.47.de 228. porq̃ ainda assim sahiria a Cortina de 100, que he a menor q̃ admittimos para Praças de Baluartes inteiros; por cujo respeito havemos tambem admittido no Cap. 13. lado do Polygono exterior de 200.pés para o Methodo do Cap. 14. porque por elle resulta entaõ a Cortina dos dittos 100. pès; de que havemos assinado a razaõ no ditto Cap. 13.

O sobreditto se entende em algũas figuras; porque em outras sahirá a Cortina mayor que os 100. pès, ainda que se tomem taõ pequenos lados exteriores, como 214. & 228. segundo se pòde ver pella regra aurea applicada conforme a proporçaõ da fig. nas taboas.

§. 15.

Como se achaõ por calculo as linhas, & angulos dos Fortes de meyos Baluartes descriptos no Cap. 49. da primeira Parte por nosso Methodo do lado do Polygono exterior para dentro. & assinase a razão de tomar por Sobreface 28. até 30. centavos.

NAõ trago este calculo dos Fortes de meyos Baluartes para os Engenheiros puramente practicos, mas para que aquelles, que ao menos tem hũa leve noticia da Trigonometria, possaõ conhecer a grandeza das partes, & valor dos angulos mais exactamente que por Petipès, & semicirculos graduados.

Aos Engenheiros puramente practicos basta que assim o examinem; pois riscando no papel ajustadamente, & com Petipé ajustado hum Forte, conforme as medidas do Polygono exterior (o mesmo será conforme as do interior) desenhado na campanha, acharáõ pello mesmo Petipè todas suas partes, & pello semicirculo graduado para o conhecimento dos angulos, o valor de cada hum sem differença sensivel da exacçaõ do calculo; assim q̃ estes practica, aquelles scientificamente, viraõ todos no conhecimento da ajustadissima symmetria deste Methodo.

Fig.98.A Repitase o Quadrado num. 98. A fortificado com meyos Baluartes, & supponhamos o lado exterior A B de 320.pès; do qual tomemos para Sobreface a porçaõ A C de $\frac{28}{100}$ do ditto lado A B con-

conforme se disse no Capitulo 49. da primeira Parte, pello que

A Sobreface A C serà de	89	6
C D os $\frac{3}{4}$ de A C	67	2
C O $\frac{1}{4}$ de C D	16	8
O D $\frac{3}{4}$ de C D	50	4
C B $\frac{3}{4}$ de A B	230	4

A Face A O se acharà ajuntando em hũa somma os quadrados de A C, & C O, & della tirando a raiz quadra, que será a ditta Face A O de 91|2.

O Flanco O E se investigará por Trigonometria, buscando primeiro o valor dos angulos do Triangulo pequeno rectangulo O E D equiangulo ao Triangulo rectangulo grande B C D; pois por ser recto [r] o angulo E do Triangulo O E D, & recto o angulo C do Triangulo B C D, & o angulo D cõmum a ambos, serà o reliquo D O E igual [a] ao reliquo C B D.

[r] Pella cõstruc.

[a] 32. do prim. de Euclid.

Cõsiderese pois o Triangulo grãde B C D; no qual se daõ sabidos

O lado C B acima achado de	230	4
O lado C D	67	2

O angulo B C D recto pella construcçaõ;

Busquese logo o valor do angulo C B D pellos preceitos da Trigonometria com a seguinte analogia.

BC 230|4	
Radio	
CD 67|2	12,82736,92
	3,36248,24
Tangẽte do angulo C B D 16.gr.15.min.40.seg.	9,46488,68

Este tirado de 90.gr. resta o angulo C D B de 73.gr. 44.min. 20. segund.

Considerese o Triangulo pequeno O E D; no qual saõ conhecidos todos os angulos, asaber

O D E de 73.gr 44.min.20.seg. por ser o mesmo que C D B achado acima.

D O E de 16.gr.15.min.40.seg. por se ter provado ser igual cõ o angulo C B D de outros tantos; ou porque tirado o angulo O D E de hum recto resta sabido o angulo D O E

Dase tambem sabida a Hypothenusa O D 50|4.

Logo pella Trigonometria se acharà o Flanco O E com a seguinte analogia.

Radio
Hypothenusa O D 50|4 —————— 2,70243,05
Seno do angulo O D E 73.gr.44.min.20. seg.—9,98226,92
Flanco O E 48|4 —————————— 12,68469,97

Para se investigar a Cortina B E se procederá pello seguinte discurso.

Cõsiderese o Triãgulo rectangulo D C B; no qual se daõ sabidos
O lado B C achado de 230|4
O lado C D de 67|2
O angulo C B D jà achado de 16.gr.15.min.40.seg.
Busquese logo a Hypothenusa B D pella seguinte analogia.
Seno do angulo C B D 16.gr.15.min.40.seg. ——————
Lado C D 67|2 —————————— 12,82736,92
Radio 9,44718,15
Hypothenusa B D 240|0 —————— 3,38018,77

Considerese agora o Triangulo rectangulo O E D; no qual se daõ jà conhecidos.
A Hypothenusa O D 50|4
O angulo D O E de 16.gr.15.min.40.seg.
O angulo recto D E O 90.gr.
Busquese pois o lado D E pella seguinte analogia.
Radio
Hypothenusa O D 50|4 —————————— 2,70243,05
Seno do angulo D O E de 16.gr.15.min.40.seg.—9,44718,15
Lado D E 14|1 —————————— 12,14961,20

A Cortina E B se acharà, se o lado D E agora investigado 14|1. se tirar da linha D B jà descuberta 240|0; porque restaraõ 225|9. pello valor da ditta Cortina E B

Inquirase agora o angulo C A O do Triangulo rectangulo O C A; no qual se daõ conhecidos
O lado A C de 89|6
O lado C O 16|8
O angulo recto C 90.gr.& obrese pella seguinte analogia.
Lado A C 89|6
Radio
Lado C O 16|8 —————— 12,22530,92
2,95230,80
Tãgẽte do angulo C A O de 10.gr.37.min.10.seg.9,27300,12

O an-

O angulo C O A se conhece tirando o angulo C A O 10.gr.37. min.10.seg.de hum recto,& restaõ 79.gr.22.min.50.seg que he o seu valor.

No Triangulo D O F saõ tambẽ conhecidos os angulos,porq̃ D O F he de 79.gr.22. min.50.seg. igual [r] cõ o seu ad verticem C O A de outros tantos. [r] 15.do prim. de Euclid.

O angulo O D F he de 73.gr.44.min.20.seg.que de tantos foi achado no Triãgulo grande C D B por ser o ditto angulo cõmum assim a este,como ao Triangulo pequeno O D F.

Será logo tambem descuberto [c] o angulo D F O de 26.gr.52. min.50.seg.& este diminuido da somma de dous rectos, resta [a] o angulo da Tenalha A F B de 153.gr.7.min.10.seg. [c] 32.do prim. de Eucl. [a] 13. do prim. de Eucl.

No Triangulo rectangulo F E O saõ conhecidos

O lado O E jà investigado de 48|4.

O angulo E F O de 26.gr.52 min.50.seg.

O angulo E O F de 63.gr.7.min.10.seg.

Investiguese pois o lado E F pella seguinte analogia.

Radio	
Lado O E 48|4 ————————	2,68484,53
Tangẽte do angulo E O F de 63.gr.7.min.10.seg.	10,29507,57
Lado E F 95|5 ————————	2,97992,10

O Flanco secundario F B se acha tirãdo o complemento da Cortina E F 95|5. agora investigado da mesma Cortina E F acima descuberta 225|9.& restaõ 130|4.pella quantidade do ditto Flãco secundario F B.

NOTA.

POR semelhante processo se investigaõ os angulos dos Fortes pentagonicos, & hexagonicos regulares, ou irregulares de meyos Baluartes(o mesmo fora se os admittiramos de mayor numero de lados) & sahem sempre os mesmos angulos que temos achado no Forte quadrado,excepto os flanqueados; porque estes seraõ mayores, ou menores conforme o angulo da fig. regular,ou irregular for mayor,ou menor; & assim para se saber que angulo flanqueado resulta em hum meyo Baluarte,não ha mais que ajuntar em hũa somma os angulos C A O achado de 10.gr.37.min.10 seg. C B D de 16.gr. 15.min.40.seg.que fazem somma de 26.gr. 52.min.50.seg. a qual tirada do angulo da fig. regular; ou irregular

gular

gular em que cahir o meyo Baluarte, restarà o angulo flãqueado; como por exemplo tirada do angulo P A B de 108.gr.do Pentagono regular num.99.resta o valor do flanqueado R A O de 81 gr.7.min.10.seg.

Resumo dos calculos deste §.

PARA que com mais facilidade se vejaõ os calculos deste §. assim em linhas como em angulos trago a taboada seguinte num.11,em que logo se podem ver como em hũ espelho, na supposiçaõ do lado do Polygono exterior 320. pès, & a Sobreface $\frac{28}{100}$ do ditto lado.

Trago tambem a outra taboada num.12.com a supposiçaõ do mesmo lado; mas a Sobreface $\frac{30}{100}$ ou $\frac{3}{10}$.

TABOADA NUMERO 11.

Das linhas,& angulos dos Polygonos regulares de meyos Baluartes segũdo nosso Methodo,que serve tambem para os irregulares,excepto no angulo flanqueado que se varia segundo o valor do angulo da fig.regular, ou irregular, & o desta taboada pertence ao Quadrado.

Para este calculo se suppoz o lado do Polygono exterior de 320.pès. A Sobreface $\frac{28}{100}$ do ditto lado. O Flanco prolongado imaginario $\frac{3}{4}$ da Sobreface. A Extensaõ do Flanco imaginario $\frac{1}{4}$ do Flanco prolongado imaginario.

Fig.98.A

Linhas.		Pès.	'	Angulos.	Gr.	'	''
Sobreface	A C	89	6	C B D	16	15	40
Face	A O	91	2	D O E	16	15	40
Flanco legitimo	O E	48	4	O D E	73	44	20
Cortina	E B	225	9	C A O	10	37	10
Flanco secundario	F B	130	4	C O A	79	22	50
Cõplem. da Cortina	E F	95	5	D O F	79	22	50
Flãco imag.prolong.	C D	67	2	D F O	26	52	50
Extens.do Flanc.imag.	C O	16	8	A F B	153	07	10
Flanco imaginario	O D	50	4	E O F	63	07	10
A porçaõ do lado exter.	C B	230	4	E B G	63	07	10
A linha	B D	240	0	F E O	90	00	00
O Segmento	D E	14	1	A C D	90	00	00
A linha	K B	307	2				
Golla	K E	81	3				
Capital	K A	89	6				
Lado do Polygon.inter.	K H	217	6				

Na