
RESPOSTA

AO OFFICIO DA COMISSÃO D'ARQUEAÇÃO DOS NAVIOS,

Offerecida

*A Academia Real das Sciencias, com aprazimento
dos Membros da sobredita Commissão,*

POR

MATTHEUS VALENTE DO COUTO.



Advertencia.

A Commissão d'Arqueação dos Navios, creada por Decreto de 21 de Janeiro de 1839, he composta actualmente dos Membros seguintes:

Os Senhores

Marino Miguel Franzini..... Presidente eleito.
Antonio Lopes da Costa e Almeida... Secretario eleito.
Antonio Pinto de Vasconcellos..... Vogal.
Bento José Cardoso..... dito.

NB. O Author deste escripto, que tambem foi nomeado membro da Commissão, pedio ser dispensado della; offerecendo-se porêm a dar o seu parecer por escripto; que he o seguinte.

 RESPOSTA

EM resposta ao Officio de 29 de Outubro de 1840, que me foi remettido pelo Illustrissimo Secretario da Commissão d'Arqueação dos navios, no qual se me faz a honra de querer ouvir o meu parecer sobre a preferencia da melhor Formula algebrica para calcular a mencionada Arqueação: tenho a honra de expôr á illustre Commissão o resultado dos conhecimentos, que tenho podido obter sobre as muitas difficuldades inherentes á natureza do Problema sobre a tonelagem dos navios, cuja solução (como bem se sabe) depende essencialmente de conhecer as grandezas da *capacidade*, e *pôrte* de qualquer navio.

1. Este Problema d'arqueação para avaliar a tonelagem dos navios (fallando mathematicamente) não pôde ter huma solução exacta e completa, nem se pôde achar huma formula geral e facil de calcular (em todos os casos) a *capacidade*, e *pôrte* de qualquer navio com a approximação sufficiente para poder responder, com equidade, a todas as questões implicitas sobre a justa avaliação dos fretes e direitos, que devem pagar-se.

2. É com effeito, ainda he huma questão problematica «(*) decidir, se a importancia dos fretes, e dos impostos deve regular-se pela *capacidade* sómente, ou pelo *pôrte* dos navios?» Porque ninguem ignora que a capacidade de hum navio pôde estar cheia, sem que esse navio fique por isso convenientemente carregado; e pôde hum navio estar carregado, sem que a sua capacidade esteja inteiramente cheia. O que depende (como bem se sabe) do peso especifico das differentes mercadorias (algodão, lã, chumbo, ferro, biscoito, etc.) que devem compôr a carga do navio. É o que ainda he mais notavel; he poder haver dous navios, que (tendo *volumes iguaes*) tenham seus *pôrtes desiguaes*.

3. Além destas difficuldades para a solução completa do

(*) Veja-se a nota da pag. 69 da traducção do Exame maritimo de D. Jorge João feita por Leveque, sobre esta questão.

sobredito problema, existem nelle implicitamente outras questões, como as seguintes: 1.^a Quantos fardos de hum volume conhecido pôdem caber na porção do volume do navio, destinado para a carga? 2.^a Se nesta mesma porção se pôdem accomodar e arrumar todos os fardos, que nella poderião caber? O que depende das grandezas dos volumes e das figuras desses mesmos fardos. 3.^a Se a somma de todos os pesos das mercadorias (que devem compôr a carga) he equivalente ao porte do navio proposto? 4.^a Se entre os volumes e pesos das mercadorias, que devem compôr a carga de hum navio, se pôdem estabelecer bases certas para avaliar os fretes, e estipular os impostos, e direitos? O que tambem depende de conhecer os volumes e pesos especificos dessas mercadorias para poder, ao menos, formar tabellas das tarifas d'Allandega. 5.^a Qual será a regra fixa para poder achar a justa proporção entre a importancia dos impostos e direitos, e o lucro que pôde resultar ao commerciante de suas negociações maritimas? Taes são as difficuldades, que, ordinariamente, se encontrão na solução do problema sobre a tonelagem dos navios.

§. I.

4. Permitta-se agora, que (para abreviar o discurso) use da linguagem algebrica, da maneira seguinte: Seja $S =$ a superficie do plano de fluctuação, que resultaria da secção, que a superficie d'agua faria no exterior do corpo do navio, quando elle se acha carregado sómente do que he indispensavel para se poder navegar, como são = viveres, equipagem, volame, amarras, etc.

$S' =$ a superficie de outro plano de fluctuação, que semelhantemente resultaria no corpo desse navio, quando já se acha convenientemente carregado de todas as mercadorias, que compõem a sua carga (*).

$V_1 =$ a porção do volume do navio, que se achar effectivamente carregada depois que o navio está já municiado, isto he, que se acha já fluctuando em seu plano prima-

(*) Dizemos convenientemente carregado; porque convem, para segurança da navegação, que o peso da carga seja tal, que o navio se ache profundado até á sua linha d'agua carregada; como bem se sabe.

4 MEMORIAS DA ACADEMIA REAL

rio S ; e V' = á porção que exteriormente corresponde a V : e seja $u = V' - V$; será $V = V' - u$ (*).

W = á porção do navio já carregado, isto he, áquella porção do seu volume comprehendida entre os planos S e S' , cuja distancia entre elles seja = h :

p = o peso de hum palmo cubico da carga, supposta igualmente distribuida por todo o volume V do navio:

P = o porte do navio, que vem a ser o peso, que o navio deve carregar para ficar fluctuando em seu plano secundario S' .

E finalmente (23,8 arrateis) he o peso de hum palmo cubico cheio d'água do mar.

NB. Todas estas dimensões, que fórmão as sobreditas superficies, e volumes, serão avaliadas em palmos, de 22 centímetros cada hum; e os sobreditos pesos serão avaliados pelo arratel portuguez, que he de 459 grammas.

5. Supposto isto, e o Principio de Hydrostatica, bem conhecido, teremos a equação seguinte.....[A]

$$\overset{\text{arrt.}}{W. 23,8} = P;$$

mas, para que o navio navegue sem perigo, deve ser tambem.....[B]

$$\overset{\text{arrt.}}{V. p} = P;$$

logo, neste caso, será.....[C]

$$\overset{\text{arrt.}}{V. p} = \overset{\text{arrt.}}{W. 23,8}.$$

6. Deduz-se da equação [C] que se for $p = 23,8$; será $V = W$; isto he, que se o peso de hum palmo cubico da carga lucrativa fosse 23,8 arrateis, seria a capacidade do espaço disponivel para essa carga igual ao volume do navio, comprehendido entre os planos S e S' de fluctuação. Mas como os pesos especificos das differentes mercadorias, que pódem compôr huma carga, são variaveis; por isso raras vezes acontecerá ser $p = 23,8$ arrateis: logo tambem raras vezes será $V = W$. Acresce a isto; que podendo (pe-

(*) A grandeza do volume V he variavel; pois depende do peso da carga: e por isso não significa todo o volume que póde admitir carga; mas sómente a parte que desse volume se acha occupada pela carga.

lo (n. 2), haver dous ou mais navios, que tenham o mesmo volume V , e diferentes portes P , P' etc.: Segue-se que, sómente pelo conhecimento da capacidade do navio, não podemos (com equidade) estipular o quanto se deve pagar pelos fretamentos, impostos, ou direitos: pois que alguns são de parecer que se deve pagar pelo *porte*, e não pela capacidade do navio.

7. De mais se for $p >$ ou $<$ 23,8 arrateis; será $V <$ ou $>$ W ; isto he, se (por exemplo) for o peso p duplo, ou triplo de 23,8 arrateis; será o volume V metade, ou terço de W ; em geral o volume V segue a razão inversa do peso p .

8. Ora como o peso $p =$ o quociente do peso total da carga lucrativa dividido pelo numero de palmos cubicos contidos no volume V ; e este volume V he difficillimo de conhecer em qualquer navio, especialmente quando elle se acha carregado: por isso diremos agora o que se tem feito para dar huma solução aproximada deste Problema.

§. II.

9. *Arquear* hum navio he (geralmente fallando) medir a sua *capacidade*, e *porte*; e a unidade, que se escolhe, para o arquear chama-se *Tonclada*: mas como (na arqueação de que se trata) se deve desprezar certa porção dessa capacidade, que he destinada para accomodar tudo o que he indispensavel para poder navegar: por isso *Arquear qualquer navio* he (ordinariamente fallando) averiguar, se (pelo n.º 5) tem lugar a equação $[B]$, que he a seguinte.....

$$V p = P.$$

10. Ora pelo que fica dito, em os numeros antecedentes, se vê claramente, que as quantidades V e p são indeterminadas, e sómente se pôde achar pela equação $[A]$ o valor de P . E com effeito: suppozemos (n.º 4) que he $V = V' - u$; sendo $u = V' - V$; isto he, sendo u a differença dos volumes exterior e interior de qualquer navio, a qual (segundo se diz) pôde representar o espaço, que proxivamente se precisa para municiar o navio, do que he indispensavel para a navegação. Logo, nesta supposição, bastará medir V pelas suas dimensões interiores; para ter o espaço destinado para a carga lucrativa.

11. Porém ainda que (por alguns methodos de medição) se possa achar, em alguns casos, o valor de V com certa aproximação, com tudo o valor de p restará indeterminado

na fórmula geral d'arqueação: porque o peso total das mercadorias, que podem compôr as differentes cargas, he sempre variavel.

12. Para illudir todas as mencionadas difficuldades de medição tem escolhido, quasi todas as nações illustradas e commerciantes, para unidade principal da arqueação huma *certa medida de peso e de volume conjuntamente*, a que chamão *Tonclada de deslocamento*: e por isso tambem a Commissão actual d'arqueação tem escolhido para a sua unidade principal d'arqueação a seguinte.....

« *Tonclada de deslocamento e peso* = ao volume de (100) palmos cubicos, que, cheio d'agua do mar, pésa 2380,3 arrateis (*). »

13. Por tanto a solução deste problema de tonelagem ou d'arqueação está actualmente reduzida ao seguinte: *Achar, em palmos cubicos, hum volume X tal, que, sendo dividido por 100; ou que sendo multiplicado por 23,81 e dividido por 2381 dê sempre o numero de toncladas (de deslocamento e de peso), que qualquer navio proposto proxivamente pôde conter, ficando profundado até á sua linha d'agua carregada.*

14. Mostraremos agora (no § seguinte) as investigações; que havemos feito para achar o sobredito volume X , supposto ser huma porção da *Carêna* de hum navio: entendendo por *Carêna* toda a porção do navio, que deve ficar submergida, quando elle se acha convenientemente carregado.

§ III.

15. As considerações e investigações, que havemos feito, para determinar o valor do volume X , que deve entrar na expressão de huma formula geral de arqueação, e que deve ser o *representativo* da porção do volume do navio, destinada para poder receber a carga lucrativa, reduzem-se ás seguintes.....

Primò = Imaginemos hum parallelipipedo rectangulo circunscripto á *carêna* do navio pela parte interior; e seja C = o comprimento, e L = a largura do plano S' de fluctuação

(*) Sendo o palmo = 22 centimetros; e o arratel = 459 grammas. Esta pode chamar-se *Tonclada de frete*, pesando 18 quintaes e $\frac{1}{2}$: sua figura pode ser a de hum cylindro recto, que tenha 8 palmos d'altura, e 4 palmos de diametro da base.

carregado; e P = o pontal, ou altura desde este plano até á quilha; será o volume do dito parallelipêdo = $C.L.P.$. Seja agora r o raio de hum circulo, do qual seja a metade da sua superficie $\frac{11}{7} r^2 = L.P.$, que he o rectangulo formado por L e P , e que supponmos estar a meio de C . Isto posto: será o volume do parallelipêdo $C.L.P. = \frac{11}{7} r^2 C$, que he o volume de hum semi-cylindro recto; cujos $\frac{2}{3}$ dará o volume do semi-ellipsoide inscripto = $\frac{22}{21} r^2 C = \frac{2}{3} C.L.P.$. Portanto, suppozemos, que he, com alguma approximação,

» O volume da Carêna = $\frac{2}{3} C.L.P.$ »

Secundo: Investigemos agora que porção de volume se deve tirar da carêna (em razão do municiamento necessario á navegação) para que reste outra porção, que (cheia d'agua do mar) possa representar o peso, que deve ter a carga licrativa para que o navio fique profundado até a sua linha d'agua carregada. Para conseguir isto: temos consultado a *Encyclopedia methodica* sobre a palavra *Jaugeage*; os *Annaes maritimos* de Agosto e Setembro de 1819 pag. 662, em que vem hum Memoria de Mr. Daviel sobre este objecto; etc.; e havemos concluido, que « a Carga de qual-quer navio he o terço (e ainda menos) de sua capacidade interior. » O que veremos agora confirmado pela analyse das formulas seguintes.....

a Formula ingleza = $\frac{C.L.P.}{130}$; Formula franceza = $\frac{C.L.P.}{94}$;

mas (a respeito da Tonelada de deslocamento e peso) he...

» Tonelada ingleza = 40 pés cub., pesando 2563 arrat.;

» Tonelada franceza = 28 pés cub., pesando 2000 arrat. (*).

Logo introduzindo as ditas toneladas nos denominadores das sobreditas formulas d'arqueação teremos.....

a Formula ingleza = $\frac{C.L.P.}{130} = \frac{C.L.P.}{3,25 \times 40}$;

a Formula franceza = $\frac{C.L.P.}{94} = \frac{C.L.P.}{3,55 \times 28}$.

Omittindo (nos denominadores os numeros 40 e 28) ficará os volumes da carêna, ou do solido, que pode conter

(*) Veja-se na *Encyclopedia methodica* o que diz Mr. Dez a este respeito sobre = *la Jaugeage pour la Marine*.

as ditas toneladas, seguintes $\frac{C.L.P.}{3,25}$, $\frac{C.L.P.}{3,35}$. Dondé se segue que o valor do volume, que pode representar o peso da carga lucrativa, he hum pouco menor, que o terço do *paralelepipedo* C.L.P. Ora como esta supposição he admittida geralmente, e confirmada (segundo diz Mr. Daviel na sua memoria já citada) por hum resultado medio de experiencias feitas sobre 500 a 600 navios de fórmãs diversas: por isso ella servirá de fundamento para achar a nossa Formula d'arqueação.

Tertio: Fundando-nos em todas as razões, que havemos antecedentemente exposto, achamos que para poder obter a *porção do volume ellipsoidico* [$\frac{2}{3}$ C.L.P.] da carêna, que possa servir para medir a tonelagem de hum navio; deve subtrahir-se do volume da carêna $\frac{1}{1,86}$ (*) deste mesmo volume, isto he, que se deve tirar do volume da carêna hum pouco mais da *sua metade*, para que a outra porção restante seja o volume X, que procuravamos. Feito isto: achámos (**) ser $X = \frac{C.L.P.}{3,24}$, proximamente: e portanto (dividindo por 100) será a nossa *formula d'arqueação*, quando o navio se acha carregado, a seguinte.....

$$[P].....n.^{\circ} \text{ de toneladas de pezo} = \frac{C.L.P.}{3,24};$$

Por tanto o numero de toneladas (que esta formula der) são de 100 palmos cubicos, cada huma, pezando cada huma 2380,8 arrateis. Logo nesta hypothese, a dita formula serve para avaliar o *peso* da carga lucrativa; e juntamente o *volume* d'agua do mar que elle deslôca, por effeito desta carga.

Quarto. Quando o navio está prompto para carregar, tambem se pôde achar com mais approximação, o *peso da carga lucrativa*, que o navio pôde supportar sem perigo de

(*) Este numero foi deduzido, acostando-nos mais á formula ingleza: assim $\frac{2}{3}(1-x) = \frac{1}{3,25}$; logo $x = \frac{1}{1,855} = \frac{1}{1,86}$.

(**) $(\frac{2}{3} C.L.P.) - \frac{1}{1,86} (\frac{2}{3} C.L.P.) = \frac{0,86}{1,86} (\frac{2}{3} C.L.P.) = \frac{1,72}{5,58} (C.L.P.) = \frac{C.L.P.}{3,24}$, ver-se-ha no fim a razão por que conservámos este numero 324 para divisor da formula

sua navegação; pela formula do (n.º 4) que he a seguinte...
 $W. 23,8 = P$. Para isto: calcular-se-ha W , que he o volume do navio, comprehendido entre os dous planos S e S' , já definidos; assim: Meção-se as *áreas* destes dous planos em palmos quadrados, e a *distancia* h (que ha entre elles) em palmos; achar-se-ha (como he facil de mostrar) que he $W = \frac{1}{2}[S + S'] h$; e multiplicando por 23,8 para dar o peso P ; teremos a seguinte.....

$$[A]..... 12 [S + S'] h = P;$$

esta formula dá neste caso o peso P da carga lucrativa; isto he, o pezo das mercadorias, que o navio póde carregar, sem perigo.

Quintò. Tambem algumas vezes se pretende saber, que *porção do volume do navio* póde levar e accomodar carga lucrativa; neste caso, pede-se (pelo n.º 4) o valor de V da formula $[B]$. Para isso: tem-se escolhido (em diferentes nações) humna certa unidade para medir V , a que chamão *Tonelada de arrumação*, a qual sempre he de humna grandeza maior que a da *Tonelada de deslocamento e de peso*, que já fica antecedentemente definida: e segundo o que diz Mr. Daviel « *he preciso 1,7 do metro cubico para dar hum metro de arrumação* » portanto, no nosso caso, seria preciso hum volume de (160) palmos cubicos para dar a nossa tonelada de arrumação. Porém a antiga tonelada franceza de arrumação era de 42 pés cubicos, que vinha a ser 1,5 da tonelada de 28 pés cubicos de deslocamento, e peso, suppondo que a primeira pesava 2000 lb. como pésa a segunda. Portanto se tambem tomarmos 1,5 dos (100) palmos cubicos teremos.....

» a nossa tonelada de arrumação = (150) palmos cubicos.»

Ora já vimos em (*Primò* do n.º 15) que o volume da carêna era $\frac{2}{3} C.L.P$; vejamos agora que porção de volume se lhe deve subtrahir para que reste outra porção de volume que seja = V . Depois de varias investigações, que havemos feito, temos concluido, que era preciso tirar do volume da carêna $\frac{1}{3,27}$ do seu valor, isto he, menos de $\frac{1}{3}$ do seu valor, para achar a capacidade V , que póde admittir carga lucrativa, e que depois se deve dividir V por (150), para achar o numero de toneladas de arrumação, suppondo

ainda que cada huma pesa 2380,8 arrateis: feito este calculo (*) acharemos, que he.....

$[P']$ o numero de toneladas de arrumação = $\frac{C.L.P}{32}$;

por esta formula se pode achar o numero de toneladas d'arrumação, de (150) palmos cubicos cada huma: dando esta o mesmo *póрте*, que daria a formula $[P]$ do (*Tertid* do n.º 15).

Advertencia. Parece hum paradoxo; que, sendo os segundos membros das formulas $[P]$ e $[P']$ identicos, possa a formula $[P]$ dar hum numero de toneladas de (100) palmos cubicos, que vêm a ser o mesmo numero de toneladas de (150) palmos cubicos, que dá a formula $[P']$.

Responde-se porêm a esta objecção, assim: que para calcular a formula $[P]$ usamos (**) da tonelada de deslocamento e peso; e para calcular $[P']$ usamos (***) da tonelada de arrumação; isto he, pela formula $[P]$ pretendemos saber o *peso* que deve ter a carga lucrativa; e pela formula $[P']$ queremos achar a *porção do volume* do navio, que em si póde conter carga lucrativa; mas como estas duas formulas devem dar (em ultima analyse) o mesmo *póрте* ao navio; por isso os dons resultados de ambas devem ser identicos, como effectivamente o são. O que vamos vêr mais claramente assim: Represente U o volume $[\frac{2}{3} C.L.P]$ da carêna; e como vimos (no *Tertid* e *Quintid* do n.º 15) que para calcular a formula $[P]$ devia subtrahir-se de U a quantidade $\frac{U}{1,86}$, restando portanto a porção $\frac{U}{2,16}$ da carêna = W , proxivamente; e que por isso podia-se (pela formula $[A]$ do n.º 4) achar o *peso da carga* lucrativa.

É que para calcular a formula $[P']$ devia subtrahir-se de U a quantidade $\frac{U}{3,27}$, restando a porção $\frac{U}{1,44}$ da carêna = V , proxivamente; e que por isso podia achar-se (pela formula $[B]$ do n.º 4) a *porção do volume* do navio destinada a poder receber carga lucrativa. Mas a formula $[P]$ deve ser

(*) $\left(1 - \frac{1}{3,27}\right) \left(\frac{2}{3} C.L.P\right) = \frac{1}{2,16} C.L.P$; e dividindo por [150] dá $[P']$.

(**) A tonelada chamada de *peso e deslocamento* vem a ser [propriamente fallando] a unidade que se escolhe para medir o peso d'agua do mar que o navio desloca, por effeito do peso da carga lucrativa.

(***) A tonelada de *arrumação* he a unidade que serve para medir a porção da capacidade do navio, que póde accomodar sómente carga lucrativa.

dividida por (100), é a formula (P') por (150); e por isso ambas dão o mesmo resultado, que he $\frac{U}{216}$ e por isso tam-
bem dão o mesmo *Porte*.

RECAPITULAÇÃO.

De tudo o que fica dito se collige, que a solução approx-
ximada do Problema sobre a tonelagem dos navios depende
de achar o volume U da carêna, o qual se pôde achar em
hum navio carregado (como já dissemos) pelas suas tres di-
mensões C, L, P , tomadas nesse navio, de que achámos
ser $U = \frac{2}{3} C.L.P.$

Mas quando o navio está inteiramente descarregado;
pôde então achar-se com maior approximação o valor de U :
calculando as superficies (v), (v'), (v'') de tres secções
(que se fazem na carêna) verticaes, isto he, perpendicular-
res ao comprimento C , e equidistantes entre si da quanti-
dade a ; ou tambem por meio de outras tres secções (h),
(h'), (h'') horizontaes, isto he, parallelas ao comprimento
 C , e equidistantes entre si da quantidade b , sendo todas es-
tas dimensões avaliadas em palmos; feito isto, teremos, que
he proximamente.....

$$U = [\frac{1}{3}(v) + (v') + \frac{1}{3}(v'')] a, \text{ ou } = [\frac{1}{3}(h) + (h') + \frac{1}{3}(h'')] b.$$

He este o methodo; que orlinariamente se usa, para
calcular o volume U da carêna: como se pode ver no T. II.
do Exame maritimo de D. Jorge João, traduzido por Leve-
que; na Encyclopædia methodica sobre a palavra *Jaugeage*,
e em outras obras que tratão da medição de taes superficies,
e volumes.

— Conclusão. —

Do que fica dito na Advertencia antecedente se con-
clue. que os valores de W , e de V , que entrão nas formu-

las (A) e (B) do n.º 5, vem á ser proximaamente os seguintes: $W = \frac{1}{2,16} U$, e $V = \frac{1}{1,44} U$, os quaes devendo ser divididos o primeiro por (100), e o segundo por (150) dão $\frac{W}{100} = \frac{U}{216}$, e $\frac{V}{150} = \frac{U}{216}$, isto he, dão ambos o mesmo resultado $\frac{U}{216}$, o qual sendo multiplicado por 23,8 arrateis dá $\frac{U}{216} \times \frac{arrat.}{23,8}$ para expressão do *porte* do navio, isto he, achase o mesmo *porte* por ambas as formulas seguintes.

$$\left. \begin{array}{l} \text{n.º de toneladas de peso} = \frac{W}{100} \\ \text{n.º ditas de arrumação.} = \frac{V}{150} \end{array} \right\} = \frac{U}{216};$$

suppondo-se que a tonelada de arrumação pesa os mesmos 2381 arrateis, que sómente pesa a tonelada de peso e deslocamento: o que assim he preciso para darem ambas o mesmo *porte*.

Tal he o meu parecer, que submetto á censura da Commissão.

ADDITAMENTO.

Julgamos a proposito dar razão, porque havemos preferido o numero 324 para divisor da formula d'arqueação dos navios. E com effeito: sabemos que hum pé inglez he = 1,38538 palmos; logo hum pé cubico inglez he = 2,659 palmos cubicos: e que he hum pé francez = 1,47654 palmos; logo hum pé cubico francez he = 3,2104 palmos cubicos. Portanto como a formula ingleza he = $\frac{C.L.P}{130}$ em pés, se a multiplicarmos por $\frac{2,66}{2,66}$ ficara reduzida (*) á seguinte $\frac{C.L.P}{345,8}$

(*) Estas letras plicadas C, L, P significão o mesmo, que as letras C, L, P reduzidas a palmos portuguezes, isto he, C, L, P avultadas em pés [por exemplo]

em palmos; e como a formula franceza he $= \frac{C.L.P}{94}$ em pés, se a multiplicarmos por $\frac{3,22}{3,22}$, ficará reduzida á seguinte $\frac{C.L.P'}{302,7}$ em palmos. Logo sommando os dous denominadores teremos $345,8 + 302,7 = 648,5$, e tomando a semi-somma, teremos o numero 324 (desprezando os decimaes). Tal he o divisor que havemos preferido para a nossa formula de arqueação.

inglezes, reduzem-se a palmos, multiplicando cada hum dos numeros de pés inglezes por 1,35538, o que dá logo o numero de palmos, que em cada hum delles se contem. E assim a respeito dos pés francezes, de que abaixo se trata.