959

959

Cartilhas do Lavrador

Agôsto de 1932

Publicação bi-mensal dirigida por Luís Gama

N.os 41 e 42

Edição da Enciclopédia da Vida Rural
PORTO

GAMA

COMO SE MEDE UM CAMPO

As Cartilhas do Lavrador, que, em conjunto, virão a constituir a **Enciclopédia da Vida Rural**, são pequenos volumes, de 32 a 48 páginas publicados com regularidade, — em média dois por mês, — tratando os múltiplos assuntos que interessam à vida do agricultor.

Cada volume, profusamente ilustrado, estudará, com carácter acentuadamente prático, um assunto único, em linguagem clara, acessível, expondo todos os conhecimentos que o lavrador precisa ter sôbre o assunto versado e será escrito, propositadamente para a **Enciclopédia da Vida Rural**, por quem tenha perfeito e absoluto conhecimento da matéria tratada.

O preço da assinatura é:

Por série de seis volumes, 12$50;

De doze, 22$50;

De vinte e quatro, 40$00, devendo o pagamento ser feito adeantadamente.

O preço avulso será de 2$50 centavos por cada volume de 32 páginas, sendo mais elevado o daqueles que tenham maior número de páginas.

No preço da assinatura está já incluido o porte do correio.

Tôda a correspondência relativa às **Cartilhas do Lavrador** deve ser dirigida a

LUIZ GAMA

Avenida dos Aliados, 66-1.º — Telefone 2534

Apartado 8 PORTO

COMO SE MEDE
UM CAMPO

Enciclopédia da Vida Rural

PUBLICADA POR

LUÍS GAMA

Com a colaboração dos mais eminentes Professores do Instituto Superior de Agronomia, Escola de Medicina Veterinária, Engenheiros Agrónomos, Engenheiros Silvicultores, Médicos Veterinários e Publicistas Agrícolas.

Publicação premiada com **Grande Diploma de Honra** *na Segunda Exposição Nacional do Milho.*

CARTILHAS DO LAVRADOR

COMO SE MEDE UM CAMPO

POR

LUÍS GAMA

(Ilustrado com 48 gravuras)

EDIÇÃO DA
ENCICLOPÉDIA DA VIDA RURAL

Agosto de 1932
PÔRTO

TIPOGRAFIA "MINERVA"
VILA NOVA DE FAMALICÃO

E' desnecessário apontar a importância que tem, para o lavrador, o saber medir um campo. A cada instante surge a conveniência de conhecer a superfície exacta de determinado terreno, quando há necessidade, por exemplo, de aplicar uma adubação racional ou estabelecer um pomar que obedeça às boas regras da fruticultura.

Na verdade, as fórmulas de adubação indicam-se para o hectare ou para o metro quadrado — o que vem a ser o mesmo; a plantação de árvores de fruto precisa ser ordenada, dispondo-se as fruteiras a certa distância, satisfazendo a orientações que o estudo, e a prática, indicaram como melhores. Para estes casos, e ainda muitos outros, torna-se indispensável saber medir terrenos.

E' facto que o lavrador calcula, pouco mais ou menos, a extensão das propriedades que possue ou cultiva, pois conhece a produção, em milho, de uma geira e sabe, ainda, que para semear um moio de terra necessita de certo número de litros de trigo, os quais, normalmente, devem produzir uns tantos hectolitros de cereal. Deduz, em resumo, aquela extensão pelo volume da colheita.

Mas, ainda nestes casos, a medição aproximada dos terrenos se impõe, pois é o único meio de verificar se a terra produz convenientemente, determinada, como está, a produção média do hectare nas diversas culturas.

O calcular a superfície de um campo pelas produções obtidas, não é defensável. Concebia-se alguns anos atrás; hoje não se admite.

E' muito útil, portanto, o saber medir um terreno.

¿Será isso trabalho difícil? Uma operação exacta exige conhecimentos que nem todos possuem, pois apenas se adquirem em determinadas artes; mas uma medição aproximada, que satisfaça plenamente sob o ponto de vista agrícola, é trabalho fácil, ao alcance de todos e que todos podem executar sem recorrer ao auxílio de técnicos, imprescindível, no entanto, em determinados casos.

Como se procede à medição de um campo vamos dizê-lo nas páginas que seguem, procurando tornar a exposição acessível ao leitor, que suporemos absolutamente esquecido das mais elementares noções, adquiridas, quási todas, nas escolas primárias. Isto nos obriga, uma vez ou outra, a abandonar o rigor exigido em estudos desta ordem; que aquela intenção nos sirva de desculpa.

*

* *

Depois de sabermos «como se mede um campo» teria vantagens incontestáveis saber, igualmente, «como se levanta a planta de um terreno». Esta parte é seqüência lógica da primeira.

Mas o tratar os dois assuntos numa única Cartilha torná-la-ia extensa e de leitura aborrecida; estudaremos tal assunto em próximo volume, como é mister.

NOÇÕES QUE É NECESSÁRIO RECORDAR

Para medir um campo são indispensáveis, além do conhecimento perfeito do modo como se efectuam as quatro operações, tanto com números inteiros como com décimais, algumas noções muito simples, que, por certo, todos possuem.

Vamos, no entanto, recordá-las em meia dúzia de linhas, admitindo a hipótese que uma ou outra tenha esquecido.

Linha recta. — Linha recta é a mais curta distância entre dois pontos; portanto, para determinar a distância entre dois pontos será preciso medir a recta que os une.

Linha quebrada. — Ou linha poligonal. Uma linha formada por segmentos da linha recta, que se unem tôpo

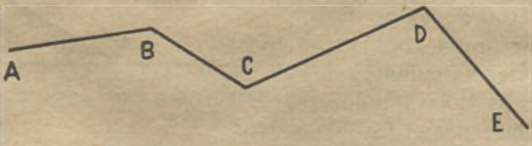

Fig. 1 — Linha quebrada ou linha poligonal

a tôpo, mas mudando, de uns para outros, de direcção, chama-se linha quebrada ou linha poligonal.

Linha curva. — Todos possuem a noção de linha curva, que se encontra definida do seguinte modo: é a linha que não é recta, nem formada por segmentos ou partes de recta.

Ponto. — E' o lugar em que duas rectas se cortam.

Angulo. — Duas rectas, que concorrem ou se encontram num ponto formam um ângulo.

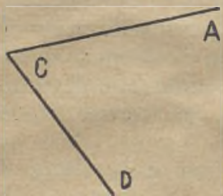

Fig. 2 — Angulo ACD; AC e CD, lados do ângulo; C, vértice de ângulo.

O ponto de concurso, ou de encontro, dessas rectas, chamadas lados do ângulo, tem o nome de vértice. Assim, no ângulo ACD, figura 2 (um ângulo designa-se geralmente por três letras, sendo a central a que se refere ao vértice) AC e CD são os lados do ângulo; C é o vértice.

Angulo recto, Angulo agudo e Angulo obtuso. — *Perpendicular*. Se de um ponto qualquer traçarmos uma recta até encontrar outra, formam-se dois ângulos, geralmente desiguais, os ângulos BAC e BAD da figura 3. Ao ângulo mais pequeno, BAD, chama-se ângulo agudo; ao outro, maior, BAC, chama-se ângulo obtuso.

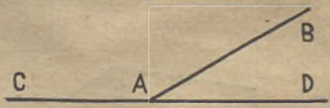

Fig. 3 — BAD, ângulo agudo; BAC, ângulo obtuso.

Pode, no entanto, suceder que os dois ângulos sejam iguais; neste caso chamam-se ângulos rectos ou de esquadria, e à recta que lhes deu origem dá-se o nome de perpendicular. Vemos, portanto, que a perpendicular tirada de um ponto sôbre uma recta, forma, com esta, dois ângulos rectos; que o ângulo obtuso é maior que um recto, ao passo que o agudo é menor. Ao ponto em que a perpendicular encontra a recta, dá-se o nome de pé da perpendicular.

Observemos que a grandeza de um ângulo, que geralmente se exprime em graus, não depende do comprimento dos seus lados, mas sim do afastamento, da abertura dêstes; e diga-se, ainda, que o ângulo recto tem, ou mede, 90 graus; portanto o ângulo agudo terá menos de 90 graus e o obtuso mais que os 90.

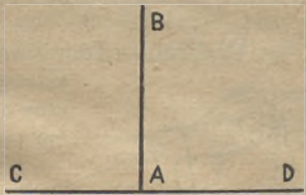

Fig. 4 — BAC e BAD ângulos rectos; BA, perpendicular a CD; ponto A, pé do perpendicular; a distância do ponto B à recta CD, é o comprimento do perpendicular BA.

Distância de um ponto a uma recta. — A distância de um ponto a uma recta é dada pelo comprimento da perpendicular tirada dêsse ponto sôbre a recta. A distância do ponto B, figura 4, à recta CD, é o comprimento da recta BA, que parte do ponto B e é perpendicular a CD.

Plano. — E' uma superficie na qual podemos assentar uma linha recta em qualquer direcção.

Rectas paralelas. — Se por dois pontos de um plano fizermos passar duas rectas, desde que as prolonguemos suficientemente, na maioria dos casos estas rectas encontram-se, num ponto; mas se, por mais que as prolongarmos, êsse encontro se não der, diremos que as rectas são

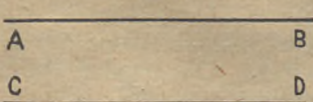

Fig. 5 — Rectas paralelas

paralelas. Rectas paralelas são, portanto, as que, por mais que se prolonguem, não se encontram.

Vertical. — Todos sabem o que é o fio de prumo. Chama-se vertical a recta que coincide com a posição do fio de prumo quando em repouso.

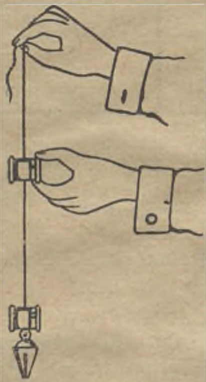

Fig. 6 — Fio de prumo

Um plano que passe por uma linha vertical é um plano vertical. Duas linhas verticais são paralelas.

Horizontal e plano horizontal. — As rectas perpendiculares ás verticais chamam-se linhas horizontais. Quando são horizontais todas as rectas que se podem traçar num plano, êsse plano é um plano horizontal. Horizontal é, por exemplo, a superfície das águas em repouso.

Triângulo. — E' a superfície limitada por três linhas rectas, que se cortam duas a duas; cada uma destas linhas chama-se lado do triângulo. Tem êste, portanto, três lados e três ângulos, que se denominam vértices do triângulo.

Geralmente um triângulo representa-se por três letras, correspondendo, cada uma, a cada um dos ângulos, ou vértices.

A figura 7 é um triângulo, o triângulo ABC; AB um dos lados; BC e CA, os outros. Os ângulos ACB, ABC e CAB, são os três vértices.

Chama-se altura do triângulo a perpendicular baixada de um vértice sôbre o lado oposto, ou sôbre o seu prolongamento; a êste lado dá-se o nome de base. Assim, na figura 7, tomando AB como base, a altura do triângulo será CD.

Qualquer dos lados pode ser tomado como base; para simplicidade das operações, convém, sempre que seja

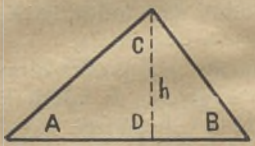

Fig. 7 — Triângulo ABC; CD é a altura, h, do triângulo.

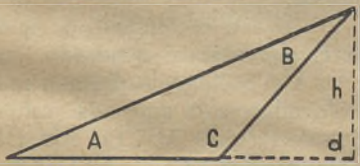

Fig. 8 — Neste triângulo, tomando AC como base, a altura, h, é a perpendicular tirada do ponto B, sôbre o prolongamento do lado AC.

possível, tomar como base do triângulo o seu maior lado, pois, dêste modo, a perpendicular baixada do vértice oposto encontra êste lado dentro do próprio triângulo, não havendo necessidade de o prolongar para se dar o encontro com aquela perpendicular. E' êste o caso da figura 7; na figura 8, tendo tomado AC como base, é indispensável prolongar a base, isto é o lado AC, até d, para que encontre a perpendicular h, baixada do vértice B.

Um dos três ângulos do triângulo pode ser recto, ou de *esquadria*, como se diz correntemente; isto se dá, como se compreende, quando dois lados são perpendiculares entre si. Neste caso, o triângulo tem o nome de triângulo rectângulo.

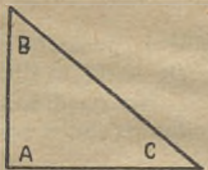

Fig. 9 — Triângulo rectângulo.

Num triângulo rectângulo, considerando, como base, um dos lados que é perpendicular a outro, êste será a altura do triângulo. Assim, no triângulo BAC, figura 9, tomando o lado AC como base, a altura será o lado BA.

Rectângulo. — E' a superficie limitada por quatro linhas rectas, perpendiculares entre si. O rectângulo tem, conseqüentemente, quatro lados e quatro ângulos ou vértices. Os lados opostos são iguais; todos os ângulos são rectos.

Se, no rectângulo, os quatro lados são todos iguais, teremos, então, o quadrado.

Um rectângulo designa-se igualmente por quatro letras, colocadas cada uma nos vértices ou ângulos. A figura 10 é o rectângulo ABCD; AB, BD, CD e CA são os lados; o lado AB é igual a CD; AC é igual a BD.

Os quatro ângulos, ABD, BDC, DCA e CAB, são rectos, visto os lados do rectângulo serem perpendiculares entre si.

O lado AB ou o lado CD são as bases do rectângulo. CA ou DB, são a altura. Podemos também con-

Fig. 10 — Rectângulo

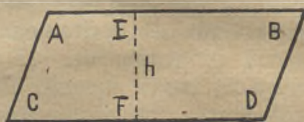

Fig. 11 — Paralelogramo

siderar qualquer dos lados CA ou DB como base, mas, neste caso, a altura será ou o lado AB ou CD.

No quadrado, a base é sempre igual à altura — visto todos os lados serem iguais.

Paralelogramo. — E' a superfície limitada por quatro linhas rectas, que são paralelas duas a duas, mas não perpendiculares entre si. A figura 11 é um paralelogramo, porque o lado AB é paralelo a CD, e o lado AC paralelo a BD.

Podemos tomar como base do paralelogramo o lado

CD; a altura será a perpendicular EF, baixada de qualquer ponto do lado opôsto sôbre a base.

Trapézio. — E' a superfície limitada por quatro linhas rectas, das quais apenas duas são paralelas. Um dos lados paralelos é a base do trapézio; a altura é a perpendicular

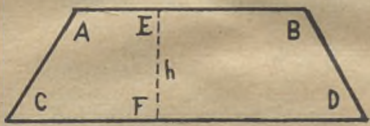

Fig. 12 — Trapézio

Fig. 13 — Trapézio rectângular

tirada do lado oposto sôbre a base. A figura 12 representa um trapézio; o lado CD, que é paralelo ao lado AB, é a base do trapézio; a altura é EF, perpendicular baixada de um ponto do lado AB sôbre o lado CD.

Vejamos agora como se calcula a área do triângulo, do rectângulo, do quadrado, do paralelogramo e do trapézio.

A área do triângulo [1] é igual a metade do produto

---

[1] Não devemos deixar de referir também a fórmula, útil em muitos casos, que permite calcular a área do triângulo, conhecendo apenas o comprimento dos seus lados, fórmula que exige o saber extrair a raiz quadrada a um número, operação de que nem todos se recordarão e que julgamos inoportuno dizer como se efectua.

Essa fórmula é a seguinte:

$$S = \sqrt{p\ (p-a)\ (p-b)\ (p-c)}$$

em que p é o semi-perímetro, isto é, metade da sôma dos três lados, a, b e c, do triângulo, ou seja

$$p = \frac{1}{2}\ (a + b + c)$$

da base pela altura. Chamando à área S, à base b e à altura h, teremos

$$S = \frac{1}{2} b \times h \qquad (1)$$

A área do rectângulo é igual ao produto da base pela altura. Empregando as mesmas designações, teremos

$$S = b \times h \qquad (2)$$

A área do quadrado é igual ao produto do lado por si mesmo. Teremos, portanto, sendo b o lado do quadrado

$$S = b \times b \qquad (3)$$

A área do paralelogramo é igual ao produto da base pela altura, ou

$$S = b \times h \qquad (4)$$

Finalmente, a área do trapézio é igual ao produto de metade da sôma das bases (as bases, como sabemos, são os dois lados paralelos) pela altura, ou

$$S = \frac{b + b'}{2} \times h \qquad (5)$$

sendo b e b' as bases.

Não deve ter deixado dúvidas o que acabamos de expor, tão simples é; no entanto, talvez tenha alguma utilidade apresentar, para cada caso, um exemplo numérico.

Suponhamos que pretendemos calcular a superfície do triângulo ABC, figura 7; principiaremos por medir o lado AB, que tomamos para base b; seja o seu comprimento $47^{m},50$. Pelo vértice C baixamos uma perpendicular sôbre a base; o comprimento desta perpendicular, igual, por exemplo, a $28^{m},40$ será a altura, h, do triângulo.

Sabemos, pela fórmula (1), que a área do triângulo é igual a metade do produto da base, b, pela altura, h, ou seja

$$S = \frac{1}{2} b \times h$$

Substituindo b e h pelos seus valores, como sabemos que b mede $47^{m},50$ e h $28^{m},40$, teremos

$$S = \frac{47,50 \times 28,40}{2}$$

ou, efectuando as operações,

$$S = \frac{1:349}{2} = 674,5$$

Terá, aquele triângulo 674,5 metros quadrados.

Calculemos agora a superfície do rectângulo ABCD, figura 10, no qual o lado CD mede $58^{m},60$ e o lado AC, $35^{m},75$. Já sabemos que se pode considerar um dêstes lados a base, b, e o outro a altura, h. Como a fórmula (2), que nos dá a área do rectângulo, é

$$S = b \times h$$

e como b é igual a $58^{m},60$ e h a $35^{m},75$, fazendo as substituïções, teremos

$$\begin{aligned} S &= 58,60 \times 35,75 \\ &= 2:095,95 \end{aligned}$$

A superfície do rectângulo será 2:095,95 metros quadrados.

Passemos a calcular a superfície do paralelogramo ABCD, figura 11, cujo lado CD, que tomamos para base, b, tem de comprimento $68^m,45$. Medimos a altura, h, que já sabemos que é o comprimento da perpendicular EF tirada sôbre a base de um ponto qualquer do lado oposto a esta, e admitamos que essa altura tem $36^m,30$. Como a fórmula (4), que nos dá a área do paralelogramo, é

$$S = b \times h$$

procedendo como nos casos anteriores, teremos

$$\begin{aligned} S &= 68{,}45 \times 36{,}30 \\ &= 2{:}484{,}735 \end{aligned}$$

O paralelogramo em questão terá de superfície 2:484,73 metros quadrados.

Para o trapézio vejamos dois casos. Calculemos primeiro a superfície do trapézio ABCD, figura 12. AB e CD são as bases, b e b', que medem respectivamente $48^m,50$ e $72^m,33$; a altura, EF, que é a perpendicular tirada de um ponto qualquer de uma das bases sôbre a outra, terá de comprimento $34^m,60$.

Como a fórmula (5) que permite calcular a área do trapézio é

$$S = \frac{b + b'}{2} \times h$$

teremos

$$S = \frac{73{,}35 + 48{,}50}{2} \times 34{,}60$$

Efectuando as operações indicadas, que devem ser feitas com todo o cuidado, teremos

$$\begin{aligned} S &= \frac{121,85}{2} \times 34,60 \\ &= 60,925 \times 34,60 \\ &= 2:108,0050 \end{aligned}$$

O trapézio terá 2:108 metros quadrados de superfície.

Consideremos um outro trapézio: o trapézio rectangular ABCD (figura 13), assim chamado porque o lado AC é perpendicular às bases AB e CD; é portanto êste lado a altura do trapézio, que suporemos medindo, $58^m,20$.

Os comprimentos das bases serão $98^m,45$ e $76^m,70$. Empregando a mesma fórmula (5),

$$S = \frac{b + b'}{2} \times h$$

fazendo as substituïções de b, b′ e h pelos seus valores, virá

$$\begin{aligned} S &= \frac{98.45 + 76,70}{2} \times 58,20 \\ &= 5116,8650 \end{aligned}$$

A superfície dêste trapézio será 5:116,86 metros quadrados.

Para concluir torna-se indispensável ainda relembrar o que é um polígono, a que mais adiante teremos de fazer referência, quando tratarmos da medição de terrenos.

Chama-se polígono à figura que se obtem reünindo sucessivamente vários pontos por linhas rectas, de modo a voltar ao ponto de partida. Como se vê, um polígono é uma linha quebrada ou poligonal, fechada.

Os pontos que se ligam por meio de rectas, chamam-se vértices do polígono; essas rectas têm o nome de lados do polígono.

Fig. 14 — Polígono; AC e AD, diagonais do polígono

Dois lados que partem do mesmo vértice designam-se por lados consecutivos; dois vértices, quando são extremidades de um mesmo lado, são também designados vértices consecutivos.

Diagonal chama-se à recta que liga dois vértices não consecutivos.

Assim, a figura 14 é um polígono de 5 lados. A, B, C, D e E são os vértices; AB, BC, CD, DE, EA, são os lados; A e B, B e C, C e D, D e E, E e A, são vértices consecutivos; AB e BC, BC e CD, etc., são lados consecutivos; AC e AD, são diagonais do polígono.

O triângulo é um polígono de três lados; o rectângulo, o paralelogramo, o trapézio, o quadrado, etc., são polígonos de quatro lados, chamados genèricamente quadriláteros.

¿Como se calcula a área de um polígono? Adiante o veremos.

Com estas noções, fácil nos será medir qualquer campo, empregando simples instrumentos, cuja descrição vamos fazer no capítulo que segue.

INSTRUMENTOS NECESSÁRIOS PARA A MEDIÇÃO DE UM CAMPO

Os instrumentos necessários para medir um campo podem reduzir-se a dois: a uma corda, com o comprimento aproximado de 10 ou 20 metros, e a um metro. No entanto, para facilidade de trabalho, é conveniente não levar a simplificação tão longe, tanto mais que os instrumentos que há vantagem possuir, poucos são e de reduzido custo: fita métrica, bandeirolas e esquadro do agrimensor.

A corda serve-nos para medir distâncias; deve, prèviamente, ser dividida de metro a metro, marcando-se cada divisão com qualquer sinal, que não desapareça ou se desloque: um nó, por exemplo. Há ainda vantagem em marcar, em cada metro, e com divisões, os decímetros, assinalando-os por qualquer processo, uma pequena laçada em cordel vermelho, por exemplo. Para fazer todas estas divisões servimo-nos de um vulgar metro, em madeira, um metro de carpinteiro, que todo o lavrador possue. Não é, porém, o emprêgo da corda vantajoso; as divisões nem sempre são feitas com cuidado, os sinais, que as separam, desaparecem ou deslocam-se; com as variações de humidade, a corda encurta ou distende-se; e, além de tudo isto, quando tem um comprimento grande, se é muito delgada, as fibras distendem-se; se é mais grossa, torna-se pesada, é difícil de manejar, forma curva quando estendida entre dois pontos;

pretendendo-se fazer desaparecer essa curva, exercem-se esforços que provocam a distensão.

De tudo isto resulta que as medições feitas com a corda são sempre, ou quási sempre, inexactas.

Para evitar tais inconvenientes empregaremos a fita métrica, cuja descrição quási é dispensável, pois todos a conhecem.

E' constituída, figura 15, por uma caixa circular, em cartão endurecido, couro, metal ou madeira, tendo, na parte central, um eixo, que se aciona por uma pequena manivela. À volta dêste eixo enrola-se uma fita, dividida em metros e êstes em decímetros e quási sempre, em centímetros.

Geralmente as fitas são de tecido de linho ou canhamo, armadas, para lhes dar resistência, de delgados fios de arame de aço ou latão. Há também fitas em aço, figura 17, muito mais caras do que as primeiras.

O comprimento das fitas é de cinco, dez, vinte ou trinta metros; as mais práticas são as de vinte metros; as de trinta, para se conservarem bem esticadas, o que é indispensável ao rigor da medição, obrigam a algum esfôrço, que as distende no fim de certo tempo.

Esta distensão é impedida pelos fios de arame que em algumas existem, como já dissemos; devem ser, portanto estas, as fitas armadas, as preferidas.

Com as fitas de aço há a certeza de invariabilidade do seu comprimento; são mais duradouras que as de linho ou canhamo, mas também de preço muito mais elevado. Para as medições do lavrador, serve perfeitamente uma boa fita em pano, armada, com o comprimento de vinte metros.

Mas deve escolher-se uma boa fita; aparecem algumas no mercado, tentadoras pelo baixo preço: rompem-se, com extrêma facilidade, estendem ou encolhem com o uso, esfiam, perdem a tinta; em resumo, duram pouco, para não

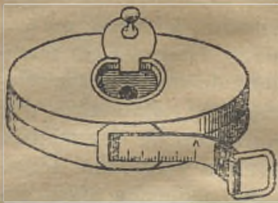

Fig. 15 — Fita métrica

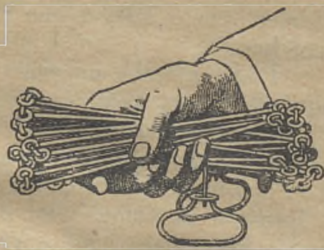

Fig. 16 — Cadeia do agrimensor

Fig. 17 — Fita de aço

Fig. 18 — Bandeirola improvisada.

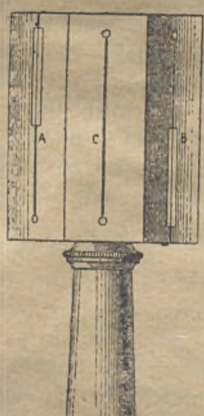

Fig. 19 — Esquadro do agrimensor.

Fig. 20 — Bastão.

desmentirem o adágio que nos ensina saír caro o que parece barato.

Embora tenha um mais que reduzido interêsse para o agricultor, pois quási exclusivamente se emprega em medições de responsabilidade, não devemos deixar de fazer referência à cadeia do agrimensor, figura 16. Esta cadeia, que tem, nos modêlos correntes, o comprimento de dez metros, é formada por uma série de hastes em verguinha, terminadas por olhais, ligados entre si por pequenos anéis circulares. Nos extremos da cadeia há duas pegadeiras, em ferro ou latão, pelas quais os medidores a seguram.

Cada haste, com o respectivo anel que a prende à seguinte, tem o comprimento de 20 centímetros; para distinguir os metros, os anéis são em cobre. As argolas terminais estão incluídas no comprimento total da cadeia.

A bandeirola, a que uns chamam jalão e outros pique, não é mais que uma haste de madeira, cilíndrica ou de secção hexagonal — *sextavada* — com o comprimento de dois a três metros e a grossura de três e meio centímetros, terminando inferiormente por uma ponteira ou ferrão, em metal, que facilita o cravar-se no terreno. São quási sempre pintadas às zonas brancas e vermelhas, para fàcilmente se distinguirem no meio da vegetação; muitas vezes ainda, para as tornar mais visíveis, prende-se-lhes, à parte superior, um bocado de papel branco.

Em vez das hastes de madeira, podem empregar-se tubos de ferro, do diâmetro de meia polegada ou um pouco mais, que se pintam do mesmo modo, de branco e vermelho, e aos quais se adapta, na extremidade, o ferrão.

As bandeirolas são indispensáveis nas medições, como adiante se verá; as que acabamos de descrever são as empregadas nos trabalhos de topografia; o lavrador pode substituí-las por varas bem direitas, pouco grossas, rebentões de castanheiro, por exemplo, bambus, cana vulgar, etc., ou até por simples ripas ou fasquio; serve qualquer vara, desde que seja direita, não muito grossa — da grossura do dedo polegar, pouco mais ou menos, e aguçada numa das extremidades para que se enterre fàcilmente no solo; com o fim de as tornar visíveis, coloca-se-lhes, na parte superior, uma bandeirita de papel ou pano branco. A figura 18 mostra uma dessas improvisadas bandeirolas.

Concluindo a descrição do instrumental necessário ao lavrador para os seus trabalhos de agrimensura — agrimensura é a arte de medir as terras — é mister descrever o esquadro do agrimensor, aparelho muito simples e ao mesmo tempo muito útil, que presta grandes serviços ao agrimensor, isto é, ao homem que mede terrenos, pois muito facilita êste trabalho.

O esquadro do agrimensor, de custo reduzido, é geralmente formado por um prisma de latão, de base octogonal, ou como se diz vulgarmente, oitavada; alternadamente, no meio de cada face, encontra-se aberta uma fenda, paralela ao eixo do prisma (letra C da figura 19); terá, portanto, o esquadro, quatro destas fendas. Nas restantes quatro faces, em cada uma (intermédia às que acabamos de fazer referência) há umas fendas mais largas, divididas ao meio por um fio vertical. Letras A e B da mesma figura 19.

O aparelho é construído de modo que a fenda de uma face e o fio da face oposta, portanto paralela, estejam no plano vertical que passa pelo eixo do esquadro; êste mesmo plano é perpendicular ao plano que passa pela fenda e pelo fio das faces perpendiculares àquelas.

À parte inferior do esquadro está ligado um canhão que serve para adaptar o aparelho a uma haste de madeira, chamada bastão, que se crava no solo quando se trabalha com o esquadro, cuja parte superior pode girar, embora o canhão se conserve fixo.

A figura 20 mostra um bastão, muito mais reduzido que o esquadro representado pela figura 19. O canhão dêste esquadro adapta-se perfeitamente à parte superior do bastão, em B.

O esquadro do agrimensor serve, para, no terreno, em qualquer ponto de um alinhamento (adiante veremos o que é um alinhamento), marcar um ângulo recto ou em esquadria. Em páginas seguintes se dirá como, com o esquadro, se marcam ângulos rectos, ou, por outras palavras, como, em determinado ponto de um alinhamento, se levanta uma perpendicular.

Como ficou dito, o esquadro do agrimensor é um aparelho barato, que se pode adquirir com pouco mais de duas dúzias de escudos. E', porém, fácil ao lavrador mandar construir um esquadro que plenamente o satisfaça, e que

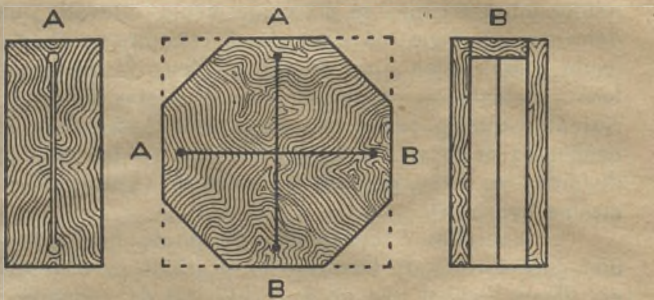

Fig. 21 — Peças para construir um esquadro do agrimensor, em madeira

não lhe custará mais de dois ou três escudos — um quarto de dia de trabalho de carpinteiro, se não quiser, êle próprio, distrair algum tempo para tal trabalho, que se executa do modo seguinte:

Escolhe-se uma tábua, em madeira bem sêca e forte, com a espessura de 8 a 10 milimetros; corta-se um quadrado, que deverá ter de lado 30 centímetros. Feito isto, suprimem-se os ângulos dêsse quadrado, figura 21, conservando apenas a parte central de cada lado, com uma extensão aproximada de 5 centímetros. Traçam-se, seguidamente, duas perpendiculares, as quais devem passar pelos pontos médios dos lados; é indispensável haver o maior cuidado no traçado destas perpendiculares, pois, da exactidão do traçado, depende, quási em absoluto, a perfeição do improvisado aparelho.

Fig. 22 — Esquadro do agrimensor, em madeira.

Aproximadamente a um centímetro da extremidade da tábua, abre-se nessas perpendiculares, com uma verruma, o mais fina possível, um furo, pelo qual se passa um arame delgado, que se fixará depois à parte superior de duas janelas de 10 centímetros de altura, letra B da figura 21, que se fazem com um pedaço de madeira, e se colocam em dois lados consecutivos do quadrado. Nos outros dois lados seguintes colocam-se tabuítas, também com 10 centímetros de altura, nas quais se abre, na parte central, uma fenda delgada, letra A da mesma figura 21. Feito isto está pronto o esquadro, que perfeitamente nos servirá, se tiver sido bem construído.

A perfeição da construção verifica-se fàcilmente; visando, por uma fenda, o arame que fica na janela oposta, a linha traçada na tábua deve confundir-se perfeitamente com o arame. Se houver qualquer desvio, a construção não foi perfeita.

Por meio de um parafuso, que atravesse a tábua no ponto de cruzamento das duas perpendiculares, fixa-se aquela a uma haste, fácil de construir.

Voltamos a acentuar: bem construído, êste esquadro pode satisfazer completamente; mas, insistimos, é preciso construí-lo bem. E não é difícil verificar que as duas linhas traçadas na tábua sejam perfeitamente perpendiculares; que os dois arames fiquem num plano vertical que passe por essas linhas; e que as fendas sejam rasgadas bem ao meio das duas tabuítas, de modo que, olhando ou visando por elas, se veja a linha traçada na tábua confundir-se com o arame, isto é, que a fenda, o arame da janela oposta e a linha traçada na tábua fiquem no mesmo plano.

OPERAÇÕES DO CAMPO

a) MARCAÇÃO DE PONTOS NO TERRENO

Para proceder à medição de um terreno, é indispensável marcar, fixar nesse terreno diferentes pontos e, ainda mais, assinalar, por qualquer modo, a vertical que passe por êles, para que, quando afastados, vejamos, com justeza, a posição que ocupam.

Para conseguir isto servimo-nos das bandeirolas, cravando-as no sólo exactamente no ponto que se pretende fixar; estas bandeirolas devem ficar verticais, isto é, bem aprumadas. Se se teme não conseguir a verticalidade indispensável, recorremos ao fio de prumo, que se encosta à bandeirola, aprumando-se esta, caso o não esteja, consoante as indicações que o fio de prumo dê. A figura 23 indica claramente como deve proceder-se.

b) ALINHAMENTOS

Para determinar uma recta, um alinhamento, no terreno, bastará fixar dois dos seus pontos; portanto, se queremos marcar um alinhamento, num campo, não temos mais que colocar em dois pontos dêsse alinhamento, geralmente os extremos, uma bandeirola.

Sucede, porém, que muitas vezes, há necessidade de assinalar pontos intermédios; para isto nada mais há a fazer que colocar, nesses pontos intermédios, bandeirolas,

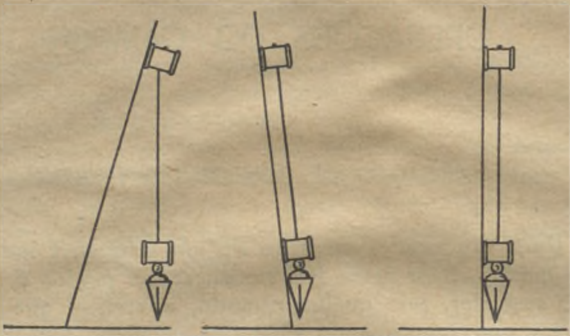

Fig. 23 — Modo de aprumar as bandeirolas por meio do fio de prumo

operação simples, mas a que deve proceder-se com certo cuidado e do seguinte modo.

Marcados, por meio de bandeirolas, dois dos pontos

Fig. 24 — Modo de marcar um alinhamento

do alinhamento AB, figura 24, o agrimensor coloca-se um pouco afastado da bandeirola A; um ajudante, levando na mão, verticalmente, uma outra bandeirola, dirige-se perpendicularmente ao alinhamento AB, para o ponto C, que supomos ser o novo ponto que, neste alinhamento, queremos assinalar. O agrimensor visa a bandeirola B pela bandeirola A; dêste modo, logo que a bandeirola C está no alinhamento, encobre a bandeirola B; quando isto se dá, manda-se cravar a bandeirola no sólo, ficando assim marcado o ponto como desejavamos.

Claro é que o ajudante tem de deslocar a bandeirola que leva na mão, para a frente ou para trás, até encontrar a posição conveniente, ou seja, até que fique no alinhamento; para isto obedecerá aos sinais que lhe faça o agrimensor, para avançar ou recuar. Estas ordens, de avanço ou de recuo, devem ser dadas por sinais e não por palavras, que muitas vezes estabelecem confusão; assim, sendo preciso que o ajudante avance para o lado esquerdo do observador, êste estenderá o braço esquerdo; se é o contrário, estenderá o direito.

Cometem-se, algumas vezes, erros, no traçado de alinhamentos; provém isto do seguinte:

Como as bandeirolas têm uma certa grossura, três a três e meio centímetros, o agrimensor visando do ponto V a bandeirola A, figura 25, perto da qual se encontra, os raios visuais abrangem o espaço R V R′, pelo que pode suceder que as duas outras bandeirolas, a já fixa B e a que queremos fixar C, se encubram uma e outra sem estarem alinhadas; por exemplo, estando a bandeirola em C′, não seria vista pelo agrimensor, não estando, no entanto, ainda no alinhamento.

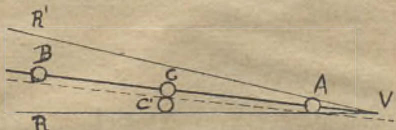

Fig. 25 — Como se deve visar para marcar bem um alinhamento.

Evita-se êste mal colocando-se o agrimensor a uma certa distância da bandeirola A — mais de dois metros e meio — e fazendo a sua mirada tangencialmente às bandeirolas A e B, segundo a linha pontuada, como se vê na gravura. Visando-se dêste modo, haverá a certeza de que, quando a bandeirola B fôr encoberta pela C, esta se encontra no alinhamento.

c) CASOS ESPECIAIS

Surgem, às vezes, ao marcar alinhamentos, certas dificuldades, que podem trazer embaraços a quem não esteja habituado a proceder a êstes trabalhos. São casos especiais, que vamos apontar e dizer como se resolvem, principiando pelos mais freqüentes.

1.º Suponhamos que é necessário marcar pontos intermédios num determinado alinhamento, entre A e B, e

Fig. 26 — Modo de traçar um alinhamento em terreno onde há um fôsso ou cova

que êstes pontos se encontram separados por uma depressão de terreno, cuja parte mais funda se não vê nem de A nem de B, figura 26. Faremos o seguinte: visando B de A, colocarnos no alinhamento, e tão próximo quanto possivel da parte mais funda do terreno, uma bandeirola D; depois de B, visando D, colocaremos uma outra bandeirola C.

Se visando de C para D, virmos já a parte mais baixa de terreno ou seja o ponto E e a bandeirola D, colocaremos em E, e no alinhamento, outra bandeirola, ficando o problema resolvido. Se de C e D não se vir ainda E, continuaremos seguindo o mesmo processo, até colocar duas bandeirolas, das quais se possa marcar o desejado ponto.

2.º Consideremos agora o caso inverso. Suponhamos que entre as bandeirolas A e B, há um cêrro, que impede a visada de A para B ou vice-versa, figura 27.

Fig. 27 — Modo de marcar um alinhamento entre os pontos A e B, que se não vêem um do outro.

Para marcar pontos intermédios neste alinhamento, será necessário proceder por tentativas, como a seguir se indica.

O ajudante do agrimensor, subindo para o cêrro, colocará no ponto C, do qual se veja A e B, uma bandeirola; procurará, orientando-se, escolher o ponto C de modo que fique no alinhamento A B. Em seguida o agrimensor, visando de A para C, mandará colocar uma nova bandeirola em D, mais proxima de B; depois, se de C já se vir B, visando da bandeirola C, por D para o lado de B, verifica-se se esta bandeirola fica à direita ou à esquerda do alinhamento C D.

Se, por acaso, não ficar nem à direita nem à esquerda, isto é, se B estiver no alinhamento C D, é porque o ponto C foi bem escolhido, pertencendo ao alinhamento A B, ficando, portanto, o problema resolvido.

Mas geralmente isto não sucede, pois há sempre um desvio para qualquer dos lados. Voltamos então ao ponto C, que deslocamos para a direita ou a esquerda do alinhamento A C D, orientando-nos pelo sentido do desvio, e fazendo uma deslocação maior ou menor, conforme a grandeza dêsse desvio. Procura-se um novo ponto D que fique no alinhamento AD e, após isto, vê se se o novo alinhamento CD já passa por B. Não passando ainda, faz-se nova tentativa até que as bandeirolas C, D e B, e conseqüentemente A, se encontrem no mesmo alinhamento.

Como tudo quanto tem de se resolver por tentativas, o marcar um alinhamento num caso dêstes leva tempo e exige paciência.

Podem, no entanto, estas tentativas abreviar-se do modo seguinte: sejam A e B, figura 28, os pontos extremos do alinhamento e seja P a posição aproximada do ponto intermédio do alinhamento, que pretendemos encontrar; seja R o ponto, um pouco desviado de B, a que se chegou, depois da primeira tentativa de alinhamento. Medem-se as distâncias AP, AR e BR; divide-se a distância BR por AR e multiplica-se o quociente por AP. O produto, com grande aproximação

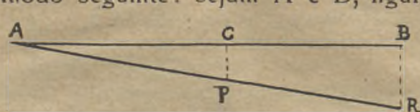

Fig. 28 — Modo de calcular o êrro cometido no traçado do alinhamento entre dois pontos que se não vêem um do outro.

indicar-nos-á quanto devemos desviar P para ocupar a posição exacta de C.

Se BR e CP fôssem paralelas, aquele produto dar-nos-ia o valor exacto do desvio; mas como êsse paralelismo é apenas aproximado, aproximado será também o resultado obtido. Uma nova tentativa e a repetição desta regra, resolverão o problema.

Para tornar mais claro o que ficou exposto, vamos apontar um exemplo.

Seja AP igual a 44 metros; AR, igual a 202 e BR igual a 6,50. Dividindo 6,50 por 202, obteremos por quociente 0,0321; multiplicando êste número por 44, o produto será 1,412, ou seja, pràticamente, 1,40. Teremos, portanto, de deslocar o ponto P, e em sentido conveniente, de 1^{m},40.

3.º Pode suceder, também, que à continuação de um alinhamento se oponha uma casa, uma mata, um pomar, um obstáculo qualquer, enfim, que torne difícil, ou mesmo impossível, a colocação das bandeirolas. Resolve-se a dificuldade do modo seguinte:

Chegando o alinhamento à proximidade do obstáculo que se opõe ao seu prosseguimento, no extremo B, figura 29, levanta-se uma perpendicular BC, que se prolonga até o ponto em que, no sentido do alinhamento que se pretende traçar, o terreno esteja limpo, desimpedido; pelo extremo dessa perpendicular, ponto C, levantaremos a esta uma outra perpendicular, CD, que se prolonga até ultrapassar o obstáculo; novamente, pelo extremo desta, ponto D, levantaremos outra perpendicular, DE e, sôbre esta, marcaremos um comprimento absolutamente igual ao da perpendicular BC.

Fig. 29 — Modo de traçar um alinhamento para além de um obstáculo.

Marcado êsse comprimento, que irá até o ponto E, por êste ponto levantaremos uma última perpendicular a DE; esta perpendicular EF, estará no alinhamento de AB; será portanto o seu prolongamento.

Como se vê, isto não apresenta a mais ligeira dificuldade; é extremamente simples, tornando-se supérfluas quaisquer explicações. A única dificuldade que pode surgir é no traçado das perpendiculares; um pouco adiante estudaremos êste assunto, e ver-se-á, então, que é muito simples resolvê-la por meio do esquadro, que já descrevemos, ou com o emprêgo da fita métrica ou de uma simples corda e um metro.

d) MEDIÇÃO DE ALINHAMENTOS

Marcado um alinhamento no terreno, apenas com duas bandeirolas colocadas nos seus extremos, se é curto, ou com estas duas e outras em pontos intermédios, se é extenso, vejamos como o deveremos medir.

Para isto pode-se fazer uso da corda, da fita métrica ou da cadeia do agrimensor.

Pelo que ficou dito no capítulo anterior, o emprêgo da corda não é aconselhável; só quando as medições não requeiram grande exactidão, ou quando não haja uma fita métrica, é que seremos obrigados a utilizá-la. Pelo contrário, a cadeia dá, quando convenientemente manejada, medidas rigorosas; é, porém, utensílio que o lavrador dispensa.

Ficamos, portanto, reduzidos à fita métrica para as medições; em poucas linhas vamos dizer como se fazem, devendo advertir que, com a cadeia ou a corda, as medidas no terreno se tomam exactamente do mesmo modo.

São indispensáveis duas pessoas para medir distâncias: o agrimensor e um auxiliar.

Marcado o alinhamento por meio de bandeirolas, se o seu comprimento é menor do que o da fita, o agrimensor coloca o início desta junto de uma das bandeirolas e o ajudante estende-a até à outra, procurando conservá-la bem tensa, ou, como se diz vulgarmente, *sem formar barriga* e tão horizontal quanto seja possível.

Feito isto lerá, no extremo da fita, que colocou junto à bandeirola, o número de metros, decímetros e centímetros, tendo assim a distância entre os dois pontos.

Mas na maioria dos casos, o alinhamento tem maior extensão que a fita; dando-se isto, faremos o seguinte:

O medidor auxiliar mune-se de um certo número de pequenas estacas, em ferro ou madeira suficientemente forte, aguçadas numa das extremidades para ser possível espetá-las no terreno. São muito úteis, para êste trabalho, cavilhas grandes, que se vendem em qualquer estabelecimento de materiais de construção. Munido da fita e destas cavilhas, ou de qualquer cousa que as substitua, principia a desenrolá-la no sentido do alinhamento, ao passo que o agrimensor coloca a parte da fita, onde se marca o início da numeração, junto à primeira bandeirola.

E' indispensável verificar bem o ponto onde se inicia a marcação dos metros, pois as fitas têm, quási sempre no princípio, uma pequena parte que não está marcada, e incluindo-a na medição, tomar-se-iam erradamente as medidas. Nas cadeias já não sucede o mesmo: a argola, que está na extremidade, deve colocar-se junto à bandeirola, pois o comprimento dessa argola faz parte do comprimento total da cadeia.

Para que a medida das distâncias seja exacta, é necessário tomar-se exactamente no alinhamento; para isto o agrimensor vê se o seu auxiliar estendeu a fita nesse alinhamento, indicando-lhe, por meio de sinais, se deve deslocar-se para a direita ou para a esquerda.

Quem tiver seguido com atenção o que se disse a propósito da marcação de alinhamentos, saberá como proceder nas medições, desde que tenha em vista que a medida deve ser tomada exactamente no alinhamento.

Estendida a fita, na sua extremidade, no ponto em que marca 10, 20 ou 30 metros consoante o seu compri-

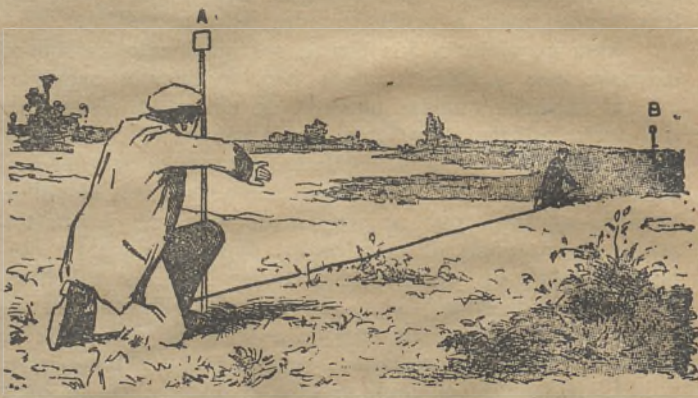

Fig. 30 — Modo de medir a distância entre os pontos A e B

mento, o ajudante enterrará no terreno uma das cavilhas ou estacas, que leva; seguidamente, o agrimensor e ajudante deslocam-se, indo o primeiro colocar o início da fita junto da cavilha que o segundo deixou enterrada no terreno. Se a distância é maior que duas fitas, depois do ajudante se ter colocado bem no alinhamento, seguindo as indicações que o agrimensor lhe deu, coloca na extremidade da fita, enterrando-a no chão, nova cavilha.

Prossegue-se na medição, repetindo as mesmas operações: o agrimensor desloca-se para a segunda cavilha, o auxiliar avança, coloca terceira cavilha e assim sucessivamente, até chegar à extremidade do alinhamento. Aqui chegado, vê qual o número de metros que vão desde a última cavilha que colocou até à bandeirola final. A extensão do alinhamento será tantas vezes o comprimento da fita, quantas tiver estendido completamente, mais a distância que existir entre a última cavilha e a última bandeirola.

Para evitar enganos, freqüentes na contagem das fitas, quando o agrimensor se desloca da primeira para a segunda cavilha, arranca-a e leva-a na mão, o mesmo fazendo nas seguintes, inclusivé a última, de modo que, chegando ao final, leva tantas cavilhas quantas vezes se aplicou a fita.

Nas medições, quer se empregue a fita, quer a cadeia ou a corda, devem estas colocar-se sempre tão horizontais quanto possível, ou, por outras palavras, de forma que fiquem de nível. Isto não oferece dificuldade quando o terreno é plano; quando, porém, exista uma inclinação pronunciada, torna-se indispensável procurar aquela horizontalidade, sem o que a medição não será exacta.

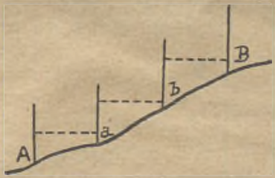

Fig. 31 — Modo de fazer medições em terreno acidentado: divide-se o alinhamento AB, por meio de bandeirolas que se colocam em pontos intermédios, de modo que a fita se coloque horizontalmente entre Aa, ab, bB.

A' simples vista podemos verificar a horizontalidade da fita pois que, qualquer êrro que se cometa, não terá grande importância.

Se o terreno é excessivamente acidentado — a encosta de um monte, por exemplo — faremos a medição do alinhamento por pequenas parcelas, e auxiliando-nos, caso seja necessário, de duas ou mais bandeirolas, que se vão alinhando pelas colocadas já no terreno; entre essas bandeirolas, cuja distância se mede, é sempre fácil estender a fita ou cadeia horizontalmente. A gravura junta, e o que dissemos em páginas anteriores, são o suficiente para que se saiba como convém proceder.

e) TRAÇADO DE PERPENDICULARES

Vimos anteriormente que há necessidade, algumas vezes, de levantar uma perpendicular em certo ponto de um alinhamento; em páginas seguintes teremos ainda de nos referir ao mesmo assunto, para solução de determinados problemas.

Descrevemos já, também, o aparelho empregado para o levantamento de perpendiculares no terreno, o esquadro do agrimensor; vejamos agora como se utiliza.

Porém, antes de prosseguir, digamos que, num ponto de um alinhamento, se pode levantar uma perpendicular, única e simplesmente com o auxilio da fita métrica. Para o conseguir, procede-se do seguinte modo:

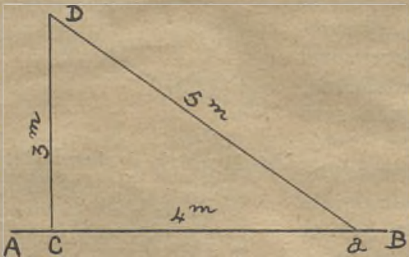

Fig. 32 — Processo para levantar uma perpendicular, num ponto, com a fita métrica

Toma-se, na fita métrica, um cumprimento igual a 12 metros; unem-se os extremos, isto é, o ponto onde principia a marcação da fita com o ponto onde estão marcados os 12 metros.

Feito isto, a partir do ponto pelo qual pretendemos tirar a perpendicular — ponto C, do alinhamento AB, figura 32 e sôbre o alinhamento, marcamos, com a fita, preparada como ficou dito, 4 metros; portanto, em C fica a união do princípio da fita com o ponto onde marca 12 metros; em a, ponto do alinhamento, ficam os 4 metros da fita. Vemos, em seguida, onde a fita marca 9 metros; esticamo-la, como quem acerta o compasso de uma estrêla ou papagaio, e marcamos, no terreno, o ponto que corresponde a êsses 9 metros. Suponhamos que é o ponto D; o alinhamento DA, será perpendicular ao alinhamento AB.

Podemos ainda fazer isto de um outro modo: Marca-se, com a fita, no alinhamento, um comprimento igual a 4 metros, a partir do ponto D, figura 33, em que pretendemos levantar a perpendicular. Suponhamos que de D a b, há êsses 4 metros.

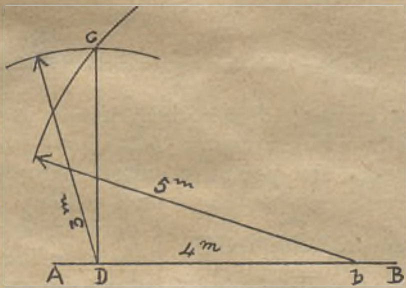

Fig. 33 — Outro processo para levantar, num ponto, uma perpendicular por meio da fita métrica.

Em D, seguramos, por qualquer processo, o início da fita; vemos onde ficam os 3 metros; encostamos à fita, e nos 3 metros, um ponteiro de madeira ou ferro, uma estaca, uma cavilha, etc., e, com a fita bem esticada, traçamos parte de um círculo, cujo raio será, conseqüentemente, igual a 3 metros. Passamos depois o início da fita para o ponto b; procuramos os 5 metros, encostamos-lhe igualmente um ponteiro e traçamos um novo círculo, que terá de raio, como se vê, 5 metros. O ponto onde se cortarem os dois círculos será um ponto da perpendicular pretendida.

Para simplificar todas estas operações, quando tenham de se repetir, podemos arranjar, com uma corda, um dispositivo de fácil emprêgo.

Essa corda deverá ter o comprimento exacto de

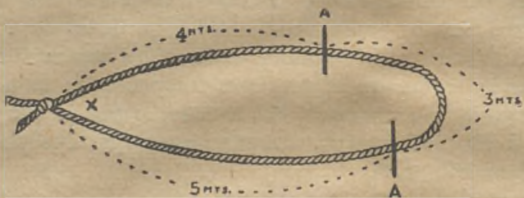

Fig. 34 — Modo de preparar a corda para o levantamento de perpendiculares

12 metros; depois de a termos medido bem, unem-se as extremidades, figura 34, e, no ponto de união, destorcendo um pouco a corda, introduz-se, entre as fibras, uma cavilha. A partir desta cavilha, e para um dos lados medem-se, com todo o cuidado, 4 metros e aí se coloca, do mesmo modo, outra cavilha, figura 35; para outro lado, marcam-se 5 metros, e novamente se coloca outra cavilha, que, como se compreende, ficará à distância de 3 metros da que marca o extremo do comprimento de 4 metros. A figura 36 traduz claramente o que dizemos.

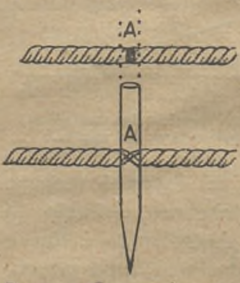

Fig. 35 — Como se deve segurar a cavilha entre as fibras da corda nas divisões 3, 4 e 5 metros.

Com êste dispositivo levantamos fàcilmente perpendiculares num alinhamento fazendo a seguinte: escolhemos as duas cavilhas que ficam distanciadas de 3 metros uma da outra; enterramos no terreno, e no ponto do alinhamento em que desejamos levantar a perpendicular, uma dessas cavilhas, a que fica no início dos 4 metros; estendemos depois a corda, sôbre o alinhamento, enterrando, em seguida, e bem no alinhamento, a segunda cavilha, a que marca o extremo dos 3 metros, e início dos

Fig. 36 — Modo de levantar uma perpendicular com a corda; a cavilha A da direita, deve espetar-se no ponto onde se pretende levantar essa perpendicular.

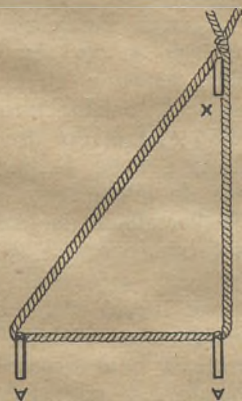

Fig. 37 — Modo de aplicar a corda para o levantamento de perpendiculares. As cavilhas A, A, ficam sôbre o alinhamento; AX, direcção da perpendicular.

5 metros. Fica-nos livre uma única cavilha a que fica junto ao nó; esticamos bem a corda e, feito isto, figura 37, enterramos essa última cavilha no terreno; o ponto onde a enterrarmos marcará a direcção da perpendicular.

Tratemos agora do emprêgo do esquadro do agrimensor, com o qual nos propomos resolver dois problemas: marcar a direcção de uma perpendicular num dado ponto de um alinhamento; de um ponto fora do alinhamento tirar, sôbre êste, uma perpendicular.

O primeiro caso é o mais simples e de resolução imediata.

Suponhamos que no ponto C, do alinhamento AB, pretendemos levantar uma perpendicular; principiamos por colocar, pelo processo anteriormente indicado, nesse ponto C, uma bandeirola. Fixado o ponto, retiramos a bandeirola e em seu lugar colocamos o bastão do esquadro, tendo o cuidado de verificar que fique bem aprumado; feito isto, introduzimos o canhão do esquadro no bastão e, fazendo girar a parte superior, visamos, por uma fenda e o fio da janela oposta, uma das bandeirolas extremas do alinhamento a bandeirola A ou a B.

Verificando-se que a fenda do esquadro, fio da janela oposta e bandeirola se encontram alinhados, visamos pela fenda e janela cujo alinhamento forma com aquele alinhamento um ângulo recto, o que nos determina a direcção em que devemos mandar o ajudante colocar uma outra bandeirola, a qual marcará um ponto da perpendicular ao alinhamento AB, que venha passar pelo ponto C, ou, por outras palavras, cujo pé seja o ponto C.

O segundo caso — baixar de um ponto fora do alinhamento uma perpendicular a êsse alinhamento, embora fácil, obriga a um pouco mais de cuidado, pois tem de resolver-se por tentativas.

Queremos, por exemplo, baixar do ponto D, figura 38, uma perpendicular sôbre o alinhamento AB. Colocamos o esquadro num ponto C dêste alinhamento, onde calculamos venha dar essa perpendicular, e alinhamos a fenda, janela oposta e bandeirola A, fazendo girar a parte superior do esquadro; passamos depois a visar pela fenda e janela cuja direcção forma um ângulo recto com o alinhamento e vemos se essa visada passa pelo ponto D. Passando, está o problema resolvido; não passando, deslocamos para a direita ou para a esquerda o esquadro, mas sempre no alinhamento AB, até que o coloquemos no ponto conveniente. Este ponto e o ponto D marcarão o alinhamento da perpendicular procurada.

O esquadro de madeira, cuja construção foi já descrita em páginas anteriores, emprega-se do mesmo modo.

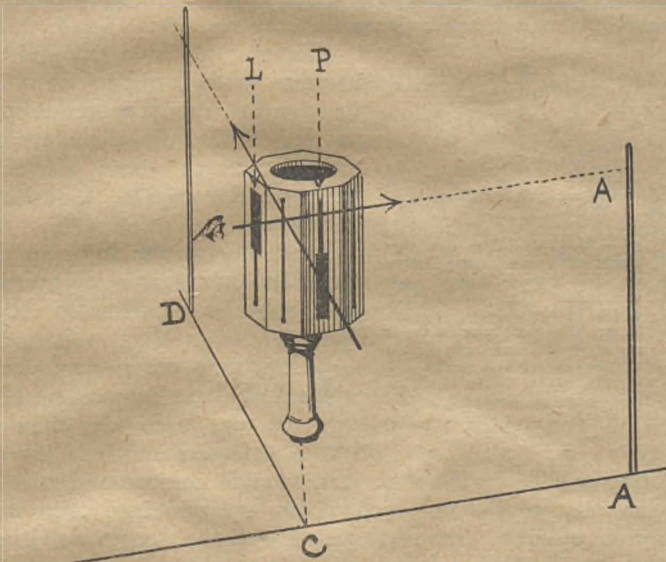

Fig. 38 — Modo de empregar o esquadro do agrimensor

Muitas vezes é indispensável fazer quatro ou cinco, ou mais tentativas para resolver o problema, que não tem dificuldade, exigindo, sòmente, um pouco de paciência.

Como veremos adiante, na medição de terrenos, aparece com muita mais freqüência a necessidade de fazer baixar de um qualquer ponto uma perpendicular sôbre um alinhamento, do que, por um ponto do alinhamento, levantar uma perpendicular. Aconselhamos pois aos lavradores, que pretendam fazer tais medições com o emprêgo do esquadro, a exercitarem-se um pouco no traçado destas perpendiculares. Com a prática de uma ou duas horas, habilitam-se a fazer o trabalho com rapidez.

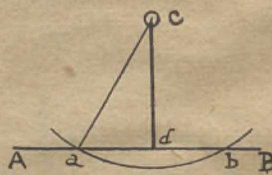

Fig. 39 — Modo de baixar uma perpendicular de um ponto C sôbre um alinhamento AB, empregando uma corda. Com esta, fazendo centro no ponto de que se quere baixar a perpendicular, traça-se um arco de círculo, que corta o alinhamento em dois pontos a e b; divide-se a distância ab ao meio e marca-se o ponto médio d. Cd será a perpendicular pretendida.

Há, porém, ainda um outro processo para baixar de um ponto uma perpendicular sôbre um determinado alinhamento que, quando se possa pôr em prática, é mais rápido. Consiste no seguinte:

Suponhamos que do ponto C queremos baixar uma perpendicular sôbre o alinhamento AB, figura 39.

Com uma corda qualquer, cuja extremidade fixamos em C, traçamos um arco de círculo com a extensão suficiente para cortar o alinhamento AB. Em seguida colocamos bandeirolas nos pontos do alinhamento em que êsse arco de círculo o corta, trabalho que já sabemos como se deve efectuar; dividimos, depois, ao meio, a distância entre essas bandeirolas, marcando o ponto médio no alinhamento. Este ponto e o ponto C indicam a direcção da perpendicular.

Como se compreende, êste processo não é aplicável quando o ponto C fique muito distanciado do alinhamento, porque então seria preciso empregar uma corda muito comprida para traçar o arco do círculo a que nos referimos; mas para pequenas distâncias é mais rápido que o emprêgo do esquadro, embora menos exacto.

MEDIÇÃO DE TERRENOS

A medição de terrenos ou a determinação da sua superfície — a superfície de um campo, de uma vinha, de uma mata, etc. — reduz-se, sempre, a medições de alinhamentos, com as quais depois, por operações simples, se calcula a superfície que se pretende conhecer.

Quando o terreno tem a forma triangular ou rectangular, de um paralelogramo ou de um trapézio, o problema fàcilmente se resolve, pois basta medir as bases e alturas do triângulo, rectângulo, trapézio ou paralelogramo, e empregar as fórmulas que já conhecemos.

Não é, porém, êste o caso mais vulgar; quási sempre o terreno apresenta formas diversas: umas vezes é limitado por alinhamentos rectos, formando um polígono de maior ou menor número de lados; outras vezes, entre alinhamentos rectos, encontram-se curvas. E' o caso, por exemplo, de um campo limitado por um ribeiro, um caminho de aldeia, um simples *carreiro*, o que tão freqüente é no Norte do País.

— Como se medem os campos assim limitados? De um modo simples.

Porém, antes de prosseguir, indiquemos como será possível resolver pequenas dificuldades que surjam na medição de terrenos de forma triangular.

Para calcular a superfície de um triângulo com os conhecimentos de que dispomos, é indispensável medir o comprimento da base e a altura. A medição do lado que tomamos para base não apresenta dificuldades; nem sempre o mesmo se dá com a altura.

Quando possuímos o esquadro do agrimensor, a medição da altura é simples, porque basta marcar o alinhamento da perpendicular à base do triângulo que passe pelo vértice oposto; se não dispomos do esquadro e o triângulo tem uma pequena altura, é ainda fácil resolver o problema empregando o processo da corda descrito em páginas anteriores e figura 39. Mas quando a altura é relativamente grande, êste processo não se pode pôr em prática, pois que, para tal, seria necessário empregar uma corda de grande comprimento — maior do que o da perpendicular. Procede-se então do seguinte modo:

Suponhamos que se pretende determinar a altura AP do triângulo ABC, figura 40, e que não dispomos do esquadro. Sôbre o lado CA, marcamos um comprimento Ca, igual a 10 metros; com a corda, e pelo processo referido acima, baixamos do ponto a, extremo do comprimento 10 metros, uma perpendicular sôbre o lado CB; seja ap essa perpendicular, cujo comprimento mediremos com todo o cuidado. Medimos depois, também cuidadosamente, o comprimento do lado CA; dividimos êsse comprimento por 10 e êsse comprimento, dividido por 10, multiplicamo-lo, depois, pelo comprimento da perpendicular ap. O produto será o comprimento da perpendicular AP, que pretendíamos achar — ou seja a altura do triângulo.

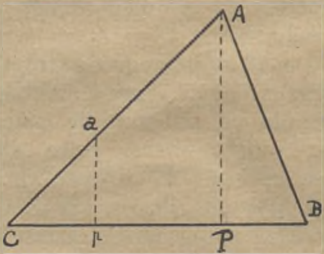

Fig. 40 — Modo de calcular a altura num triângulo em que é difícil determinar o pé da perpendicular, que marca o alinhamento da altura.

Um exemplo numérico torna mais claro o caminho a seguir.

Sirvamo-nos ainda da mesma figura. Traçada a perpendicular ap, seja o seu comprimento igual a $8^{m},50$; medindo-se o lado AC e verificando-se que tem de comprimento, por exemplo, 235 metros, dividimos êste número por 10: teremos 23,5.

Multiplicando 23,5 por 8,5

$$23,5 \times 8,50 = 199,75$$

obteremos 199,75; será êste o comprimento em metros da perpendicular AP.

E' necessário acentuar que um êrro na medição da perpendicular ap ou do lado AC terá como conseqüência obter-se um valor para o comprimento de AP, muito diferente do exacto; é, portanto, indispensável fazer as medições com todo o cuidado.

Outros processos para calcular a altura de um triângulo se poderiam apontar, de mais seguros resultados do que êste; embora simples, são um pouco mais trabalhosos e o descrevê-los poderia ocasionar confusões; omitamo-los, portanto, pois para o lavrador, em geral, o que descrevemos satisfaz plenamente.

MEDIÇÃO DE CAMPOS LIMITADOS POR LINHAS RECTAS

Depois dos casos que acabamos de referir, passemos a outros, aparentemente mais complicados; são estes os mais freqüentes.

Consideremos, em primeiro lugar, um campo limitado por linhas rectas, um polígono, portanto.

O caso mais simples é o de um polígono de quatro lados, um quadrilátero, que não seja nem o quadrado, rectângulo, paralelogramo ou trapézio, cujas superfícies já sabemos calcular.

Resolve-se o problema dêste modo: para medir a área do quadrilátero ABCD, figura 41, marca-se o alinhamento da diagonal, AD, ficando assim o quadrilátero dividido em dois triângulos ABC e ADC, cujas superfícies sabemos determinar; somando-as, temos a superfície que procuravamos.

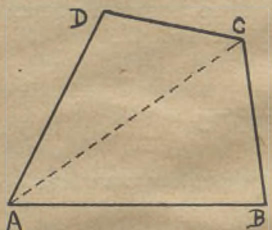

Fig. 41 — Modo de dividir um quadrilátero para determinar a sua área.

Este processo de calcular uma área é um caso especial, simples, dos que em seguida vamos tratar.

Suponhamos que pretendemos determinar a superfície de um campo limitado pelo polígono ABCDE, figura 42.

Principiaremos por colocar, em cada vértice dêste polígono, ou seja nos pontos A, B, C, D e E, bandeirolas; marcamos, depois, um alinhamento do ponto A para o ponto C, outro do ponto A para D, ou seja, marcamos as diagonais do polígono, que assim fica dividido em vários triângulos; por outras palavras: dividimos o campo em parcelas de forma triangular, cuja superfície já sabemos como se calcula.

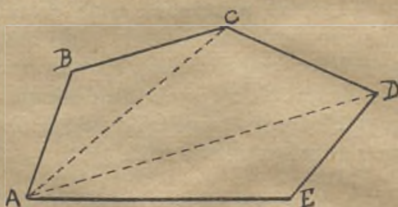

Fig. 42 — Modo de dividir um polígono em superfícies fáceis de calcular.

Medimos a superfície de cada uma dessas parcelas, fazemos a sua soma e teremos a superfície total do campo.

Mas nem sempre é mais expedito dividir o campo em triângulos, como acabamos de dizer; muitas vezes as medições simplificam-se adoptando outras divisões. Vejamos como poderiamos dividir o mesmo campo da figura 42, simplificando as medições: principiariamos por marcar o alinhamento da diagonal que liga os vértices opostos, A e D, figura 43; seguidamente, neste alinhamento, levantaríamos perpendiculares que passassem pelos vértices B e C. Ficaria, dêste modo, o campo dividido em parcelas de forma triangular, ABb, ADE, CDc, e trapezoidal, BCcb, cujas áreas sabemos como se calculam.

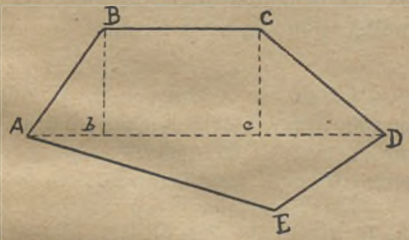

Fig. 43 — Outro modo para dividir em superfícies fáceis de calcular o polígono representado na figura anterior.

Vendo-se com atenção, verifica-se que é mais simples medir as superfícies provenientes desta segunda divisão do que as da primeira.

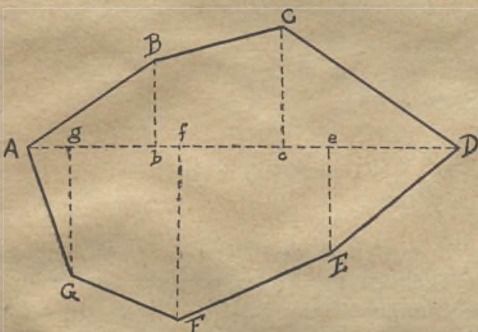

Fig. 44 — Modo de dividir um polígono em triângulos e trapézios

Do modo como se faça a divisão em parcelas, cuja área se saiba calcular, depende muito a rapidez do trabalho; o lavrador deve, portanto, quando pretenda medir um campo, ver primeiro com atenção como deve escolher os alinhamentos que o dividam em parcelas cuja superfície mais fàcilmente se determine.

Como se compreende, o número de casos que se podem apresentar é imenso; nada vale, pois, estar a apontar exemplos. No entanto, vamos ver ainda como mediríamos o campo representado pela figura 44.

Principiaríamos por colocar bandeirolas nos pontos A, B, C, D, E, F e G; em seguida marcavamos o alinhamento da diagonal AD.

Desta diagonal levantaríamos perpendiculares que passassem pelos vértices B, C, E, F e G; dêste modo dividimos o campo nos triângulos AgG, AbB, CcD e DeE; e nos trapézios BbcC, EefF e fFGg.

Para calcular a superfície do triângulo AgG, mediríamos a base Ag e a altura gG (êste lado é a altura do triângulo porque é perpendicular ao lado Ag, que tomamos para base). Suponhamos que Ag mede 39^m e gG, 45^m. A superfície do triângulo seria

$$S = \frac{39 \times 45}{2} = 877{,}5 \text{ m. q.}$$

Para calcular a superfície do triângulo AbB mediríamos a base Ab e a altura bB (pelas mesmas razões que apontamos para o triângulo anterior, bB é a altura dêste triângulo). Supondo que Ab tem 75 metros e bB 54, a superfície dêste triângulo será

$$S = \frac{75 \times 54}{2} = 2026 \text{ m. q.}$$

Passemos agora a calcular a superfície do trapézio BbcC, cujas bases são os lados bB, que já sabemos tem 54 metros, e o lado cC, cuja medição deu 63 metros; e como a altura é o lado bc, que medido, deu 78 metros, a superfície dêste trapézio será

$$S = \frac{54 + 63}{2} \times 78$$

$$= \frac{117}{2} \times 78 = 4563$$

Calculemos igualmente a superfície do trapézio gGFf, de que já conhecemos o comprimento da base gG — 45 metros; medimos a base fF e a altura gf, cuja medida nos deu, respectivamente, 66 e 76 metros. Teremos

$$S = \frac{66 + 45}{2} \times 76$$

$$= 4218 \text{ metros quadrados.}$$

Seguindo estes mesmos processos, calcularíamos as superfícies do trapézio EefF e triângulos CcD e DeE; para isto seria preciso medir os comprimentos Ee, fe, ED, cD, que suporemos iguais a 21^m, 19^m, 59^m e 45^m, visto já conhecermos os comprimentos cC e fF. Feitos os cálculos, veríamos que essas superfícies tinham, respectivamente, 826,5, 1417,5 e 619,5 metros quadrados.

A superfície total do campo será a soma de todas as superfícies parciais, ou seja

$$\begin{array}{r} 877{,}5 \\ 2025 \\ 4563 \\ 4218 \\ 826{,}5 \\ 1417{,}5 \\ 619{,}5 \\ \hline 14547{,}0 \end{array}$$

Teria, portanto, o campo 14547 metros quadrados, ou seja quási hectare e meio.

Como se compreende, embora todas estas contas sejam muito simples, não é conveniente estar a fazê-las no campo; devem efectuar-se em casa, com sossêgo, para evitar erros. No campo tomamos ùnicamente nota das medições.

Para isto convém fazer, a lápis, num pouco de papel, um desenho aproximado da forma do campo ou seja, do polígono que o limita; marcar, nesse desenho, os vértices do polígono e os diferentes alinhamentos, anotando, ao lado de cada um dêles, as medidas que se forem encontrando.

MEDIÇÃO DE CAMPOS LIMITADOS EM PARTE POR CURVAS

Sucede, muitas vezes, que parte das linhas que limitam um campo não são rectas: margem de um rio ou de um ribeiro, um caminho, etc. Neste caso, para calcular a superfície dêsse campo, estabelecemos um ou mais alinhamentos, que, com os restantes alinhamentos rectos que o limitam, formem um polígono cuja superfície se calcula pelos processos que acabamos de indicar. A superfície compreendida entre as linhas curvas, que limitam o campo, e os alinhamentos que aí estabeleçamos, determinam-se com extrêma facilidade como se vê pelos exemplos que seguem abaixo; somam-se depois todas as superfícies, o que nos dará a superfície total do campo.

Suponhamos que pretendemos conhecer a superfície de um campo limitado por três alinhamentos rectos e por uma parte curva, como vai representado na figura 45; a parte curva é o caminho que vai de B a C. Procederemos do seguinte modo:

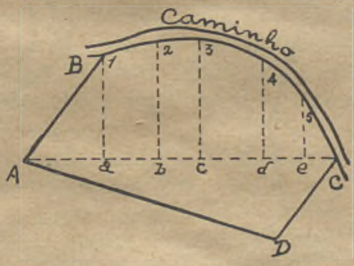

Fig. 45 — Modo de dividir a superfície de um campo limitado por linhas curvas

Marcamos o alinhamento da diagonal AC, que nos divide o campo no triângulo ACD, cuja superfície sabemos calcular, e na parte limitada pelo caminho e pelo lado AB, que é recto.

Dividimos o caminho em diferentes partes, por meio de bandeirolas, por exemplo os pontos 2, 3, 4 e 5, e escolhidos de tal modo que se possam considerar como alinhamentos rectos, as partes dêsse caminho compreendidas entre os pontos 1 e 2, 2 e 3, 3 e 4, 4 e 5 e 5 e o ponto C. Depois, por cada um dos pontos 1, que coincide com o ponto B, 2, 3, 4 e 5, baixamos perpendiculares sôbre a diagonal AC.

Dêste modo dividimos a superfície limitada pela diagonal AC e caminho, nos trapézios 1ab2, 2bc3, 3cd4, 4de5, e triângulos ABa e 5eC. Um dos lados dêste último triângulo e um lado de cada um dos trapézios, embora não seja uma recta, pode considerar-se como tal sem grande êrro. Calculamos, pelos processos conhecidos, as superfícies dos dois triângulos e dos 4 trapézios, adicionámo-los à superfície do triângulo ACD e temos, assim, a superfície total do campo.

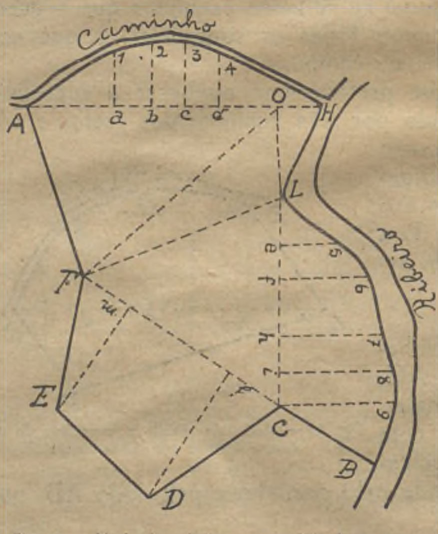

Fig. 46 — Modo de calcular a superfície de um campo limitado, em parte, por um caminho e por um ribeiro

Vamos a um outro exemplo: calcular a superfície do campo representado na figura 46, campo que é limitado por um caminho, por um ribeiro e pelos alinhamentos BC, CD, DE, EF e FA.

Para calcular a superfície dêste campo, principiaríamos, como é sabido, por dividi-lo em parcelas cuja superfície se sabe calcular; podemos adoptar a seguinte divisão: tirar a diagonal FC, que forma o quadrilátero FEDC, que por sua vez dividimos nos triângulos FmE, DCj e trapézio EDjm.

Depois traçamos um alinhamento do ponto F para L, ponto escolhido no ribeiro, marcando em seguida o alinhamento LC; temos assim o triângulo FLC, de superfície fácil de calcular.

Continuando, marcamos o alinhamento AH; do ponto L baixamos uma perpendicular sôbre êste alinhamento, estabelecendo, assim, o triângulo rectângulo OLH, pois sem êrro se pode considerar como recta a parte curva LH, e quadrilátero FLDA, cuja superfície calculamos traçando o alinhamento FO, que decompõe êsse quadrilátero nos triângulos FOA e FOL.

Feito isto, para termos a superfície desejada, não há mais que calcular a parte compreendida entre o caminho e o alinhamento AH, e a limitada pelo ribeiro e o alinhamento LC. Já sabemos como proceder: dividem-se as partes curvas em porções que se possam considerar como alinhamentos rectos e por meio de perpendiculares formam-se triângulos e trapézios cujas superfícies fàcilmente se calculam.

Assim, a parte limitada pelo caminho e alinhamento AH, seria decomposta nos triângulos A1a e 4dH e trapézios 1ab2, 2bc3, 3cd4; a parte limitada pelo ribeiro e alinhamento LC, ficaria dividida nos triângulos 5eL e 9CB e trapézio 5ef6, 6fh7, 7hi8 e 8iC9.

Calculadas todas estas superfícies parciais e feita a sua sôma, esta seria a superfície total do campo.

Isto é tudo de uma extrema simplicidade, como se vê; embora sejam inúmeros os casos que se podem apresentar, podendo, para cada um, apontar-se solução especial, essa solução reduz-se sempre ao cálculo de áreas de triângulos ou de trapézios.

MEDIÇÃO DE TERRENOS EM QUE SE NÃO PODE PENETRAR

Pode suceder que não seja fácil penetrar num campo, cuja superfície se pretende conhecer ou ainda que se torne difícil aí estabelecer alinhamentos por excessiva arborização ou quaisquer outros obstáculos. E', por exemplo, o caso de um pomar denso, ou quando exista um lago.

Faremos então o seguinte, para calcular a superfície dêsse terreno: envolvemo-lo por um rectângulo ou por um trapézio, cuja superfície sabemos medir; determinamos depois as superfícies que ficam compreendidas entre os limites do campo e as linhas que formam o rectângulo ou trapézio que traçamos; estabelecemos a diferença entre a soma destas superfícies e a superfície total do rectângulo ou trapézio e encontramos o que pretendiamos.

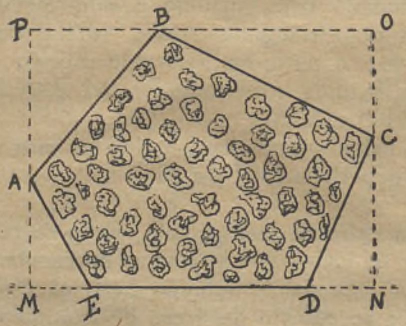

Fig. 47 — Modo de calcular a superfície de terrenos onde se não podem estabelecer alinhamentos

Um exemplo indicará mais claramente o que se deve fazer.

Sendo necessário calcular a superfície do campo ABCDE, no qual é difícil estabelecer alinhamentos pela quantidade de árvores que aí se encontram, faremos o seguinte:

Tomamos para base um dos lados do campo, ED, por exemplo, e prolongamos nos dois sentidos o alinhamento dêsse lado, como se vê na figura. Depois, neste alinhamento, levantamos perpendiculares que passem pelos pontos A e C, vértices do polígono que limita o campo; prolongamos essas perpendiculares suficientemente e em seguida, do vértice B, baixamos uma perpendicular sôbre um dos prolongamentos, prolongando também por sua vez esta última perpendicular. Formamos assim um rectângulo, cuja base é MN e cuja altura é MP ou NO; medimos a base e a altura para calcular a sua superfície.

Calculamos, após isto, a superfície dos triângulos AEM, APB, BOC e CDN. Somamos estas superfícies e, subtraindo esta soma da superficie total do rectângulo, a diferença será a área do terreno ABCDE.

Um ou outro caso pode aparecer em que seja necessário modificar um pouco o processo que acabamos de seguir; é sempre, porém, a solução simples. Basta prestar ao problema um pouco de atenção.

Para concluir, apontaremos ainda um caso cuja solução é diferente.

Quando, no terreno cuja superfície se pretende calcular, existe qualquer obstáculo que impede a medição de uma diagonal, um lago, por exemplo, como vai representado na figura junta, faremos o seguinte:

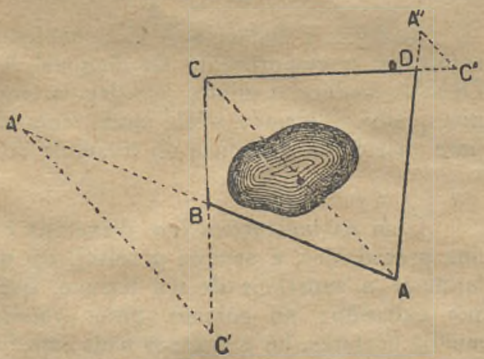

Fig. 48 — Modo de calcular a superfície de um terreno que se não pode atravessar em determinado sentido

Prolonga-se o lado AB e nesse prolongamento marca-se uma distância BA', igual a AB; do mesmo modo se prolonga CB e se marca um comprimento BC′, igual a CB; unindo A′ com C′ formamos um triângulo igual ao triângulo ACB que calcularemos pelo processo já conhecido. Para o outro lado procederemos do mesmo modo, e, somando as duas superfícies, ficaremos conhecendo a superfície total do campo.

Pode ainda dar-se o caso de não permitir o terreno prolongar suficientemente os lados AB e BC de modo a marcarmos os comprimentos BA′ e BC′ iguais a BA e BC.

Soluciona-se o problema de modo como vai indicado para o triângulo ACD da mesma figura, isto é: — prolonga-se o lado CD e marca-se a partir do ponto D um comprimento igual à quarta parte do comprimento CD; prolonga-se DA e a partir de D, no prolongamento, marca-se também um comprimento igual à quarta parte de DA. Será portanto DA″ igual a $\frac{1}{4}$ DA, e DC″ igual a $\frac{1}{4}$ DC.

Mede-se a distância A″C″; multiplica-se por quatro e teremos o comprimento da diagonal AC. No triângulo DC″A″, mede-se a altura, que depois também se multiplica por quatro. Ficamos, dêste modo, com todos os elementos para calcular a superfície do triângulo ACD.

Com as indicações que deixamos expostas nas páginas precedentes, é sempre possível, em qualquer caso, determinar a superfície de um terreno, qualquer que seja a sua extensão; no entanto, para grandes superfícies, de muitos hectares, há processos mais expeditos que só podem ser postos em prática pelos técnicos, indispensáveis, como tivemos já ocasião de dizer, para certos trabalhos desta ordem.

Porém, na maioria dos casos, pondo em prática os ensinamentos que com êste livrinho se procuraram dar, o lavrador pode medir a superfície dos diferentes campos que formam a sua propriedade. Claro é que tal medida nem sempre deixará de se afastar um pouco da realidade, e isto em virtude de, nas diferentes medições, se cometerem erros, de não ser possível, em determinadas circunstâncias, traçar com exactidão qualquer perpendicular necessária ao cálculo da área.

Contudo êsses erros, muitos inevitáveis, reduzem-se ao mínimo, desde que haja cuidado nos diferentes trabalhos, e se preste tôda a atenção às medidas que se vão encontrando; óbvio é que as diferentes operações devem ser feitas com cuidado o que não é difícil, bastando somar e multiplicar bem.

NOTA FINAL

Ao estabelecer o plano para êste folheto, reservamos um capítulo para estudo das medidas de superfície, chegando mesmo a escrevê-lo; resolvemos, porém, suprimi-lo, porque dificilmente admitimos que o lavrador não saiba que a unidade de superfície é o metro quadrado, isto é, um quadrado que tem por lado um metro, que os seus múltiplos são o decâmetro, o hectómetro e quilómetro quadrados, que têm respectivamente 100, 10:000 e 1.000:000 metros quadrados; que os submultíplos do metro quadrado são o decímetro, o centímetro e milímetro quadrados, medidas estas que pouco interessam em agrimensura.

Do mesmo modo não concebemos que o agricultor ignore que um hectare corresponde a 10:000 metros quadrados ou ao hectómetro quadrado e que um are tem 100 metros quadrados ou um decâmetro quadrado. E se nos repugna admitir tudo isto, muito menos admitimos que se desconheça que multiplicando um número que representa um determinado comprimento em metros por outro que representa também um certo número de metros, se obtém um resultado que vem expresso em metros quadrados.

Por não concebermos tudo isto, foi que suprimimos êsse capítulo, pois que, a incluí-lo neste folheto teríamos igualmente de fazer referência a todo o sistema métrico, às operações com números decimais, sendo ainda obrigados a dizer que o sinal $+$ significa mais, indica uma adição, que o sinal $\times$ é o sinal de multiplicação, que o sinal $=$ indica igualdade, ou seja $3 + 5 = 8$ (três mais mas 5 é igual a oito, $4 \times 6 = 24$ (quatro vezes seis é igual a vinte e quatro) e ainda que dois números separados por um traço horizontal — assim $\frac{18}{6}$ — quere indicar que o superior se deve dividir pelo inferior $\left(\frac{18}{6} = 3\right.$, dezoito dividido por seis é igual a 3; $\frac{9}{2} = 4{,}5$, nove dividido por dois é igual a quatro e meio).

Tratando todos estes pontos, tornaríamos esta Cartilha demasiadamente longa e sem vantagens, antes com inconvenientes, pois se absorvia espaço com assunto mais que elementar e sobejamente conhecido.

*

* *

A determinação da superfície de um terreno, tem, voltamos a repeti-lo, grande importância para o lavrador; mas não menor importância tem o possuir a planta dos terrenos que constituem as suas propriedades. Com os conhecimentos aqui adquiridos e com mais algumas noções muito simples, todos poderão, fàcilmente, levantar a planta de um terreno. Será, porém, êste assunto tratado num próximo volume desta biblioteca.

ÍNDICE

VOLUMES A PUBLICAR:

(O modo como os volumes vão seriados não indica que seja a ordem de publicação)

Os volumes que têm número já se encontram publicados. Dos volumes esgotados, principia brevemente a reimpressão.

1 — *Os Estrumes* — Seu valor e emprêgo. Esgotado.
2 — *Como se compra um cavalo.* Esgot.
3 — *Criação económica do porco na pequena propriedade.* Esgot.
4 — *Como se fabrica o queijo.* Esgot.
5 — *Guia do comprador de gados.* Esgot.
6 — *Doenças das plantas e meios de as combater.*
7 — *Afolhamentos e Rotação das Culturas.*
8 — *Adubos Quimicos.*
9 — *O A B C da Avicultura.* Esgot.
10 — *Destruição dos insectos prejudiciais.*
11 — *Os Auxiliares* — Meios biológicos de luta contra os insectos.
12 — *Estrumeiras.*
13 — *Os adubos* — Razões do seu emprêgo.
14 — *As melhores forragens* — Serradela
15-16 — *Os adubos* — Condições da sua eficácia.
17 — *Os adubos azotados.*
18-19 — *Cultura do milho.*
20 — *Os adubos potássicos.*
21-22 — *As máquinas na cultura do milho.*
23 — *As melhores forragens* — Ervilhacas.
24 — *Os adubos fosfatados.*
25 — *A cal e a fertilidade das terras.*
26 — *Inimigos do milho.*
27-28 — *As melhores pereiras* — Castas comerciais estrangeiras.
29 — *Os correctivos calcáreos.*
30 — *Cultura do espargo.*
31 — *Transformação dos adubos químicos no solo.*
32 — *Os adubos compostos e especiais*
33-34 — *Citricultura* — Cultura da laranjeira, limoeiro, etc. — 1.ª Parte.
35 — *Limpeza da adega e conservação do material vinário.*
36 — *O ôvo*
37 — *Aproveitamento dos vinhaços.*
38-39 — *Citricultura* — Principais variedades de citrus cultivados — 2.ª Parte.
40 — *A Vindima.*
41-42 — *Como se mede um campo.*
43 — *Pedrado da Pereira e da Macieira.*
44 — *Pulgão Lanigero.*

Alguns parasitas dos animais domésticos.
A análise do terreno pela planta.
Adubação do trigo, milho, centeio, cevada e aveia.
Calendário do lavrador.
Classificação dos terrenos.
Colheita da azeitona.
Colheita dos cereais.
Colheita das forragens — Fenação.
Como se melhoram as terras pelo emprêgo dos correctivos e estrumes.
Como se fabrica o azeite.
Como se rejuvenesce uma oliveira.
Cultura da cevada e aveia.
Cultura da batata.
Cultura do arroz.
Cultura do trigo.
Cultura do centeio.
Cultura do linho.
Alimentação dos coelhos.
Alimentação do gado vacum — Vacas leiteiras, Bois de trabalho e Bois de engorda.
Chocadeiras e criadeiras.
Como se faz a selecção de galinhas.
Criação do ganso.
Criação do perú.
Doenças dos porcos — Como se distinguem e como se curam.
Doenças do gado bovino — Como se distinguem e como se curam.
Doenças do gado ovino e caprino — Como se distinguem e como se curam.
Doenças das galinhas — Como se distinguem e como se curam.
Doenças do cavalo — Como se distinguem e como se curam.
Patos — Produção de carne e ovos.
Farmácia do criador de gado.
Incubação artificial.
Gestação e parto na vaca.
Como se tratam os animais domésticos — Pensos — Pequenas operações.

Imprensa Moderna, Ld.ª - Rua da Fábrica 80 - Porto