

Eng.º *António Portela*

DIRECÇÃO DE INVESTIGAÇÃO

DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

SEPARATA DE *INDÚSTRIA* — N.º 6
MARÇO 1961

RESUMO

Neste artigo o autor tenta descrever o processo de investigação, situando-se numa posição de espectador, observando a actividade experimental e mental de hipotéticos «seres inteligentes», sobre um domínio que, sendo desconhecido para esses seres, é familiar no entanto ao leitor.

SUMMARY

In this article the author tries to describe the research process, taking the place of a spectator; he observes the experimental and mental activity of hypothetic «intelligent beings» in a field which though unknown to these beings is, nevertheless, familiar to the reader.

A Ficção é também método científico de que pode ser útil lançar mão se dessa forma for possível transferir uma ideia ou conceito. O fim justificará o meio empregado.

História da actividade científica de seres inteligentes que vieram à Terra estudar certos fenómenos para eles estranhos e desconhecidos.

Os fenómenos referidos são para nós, humanos, perfeitamente conhecidos o que permitirá situarmo-nos na posição de semi-deuses oniscientes observando os trabalhos de investigação dos tais seres inteligentes extra-terrenos.

Na exposição dos factos bem como nos raciocínios usaremos duas linguagens:

- uma para traduzir ideias, pensamentos que são processados pelos ou nos seres inteligentes extra-terrenos.
- outra para traduzir o que se processa nos humanos (semi-deuses oniscientes) que observam os trabalhos e seguem os raciocínios dos tais seres inteligentes.

Para distinguir as duas linguagens envolveremos por «aspas» a segunda das linguagens referidas.

Desta forma o leitor na posição de um terceiro ser inteligente poderá melhor seguir o desenrolar da trama e compreender sem dificuldades a urdidura da peça.

Para não repetir constantemente «seres-inteligentes-extra-terrenos» usaremos a designação S. I.. Da mesma forma designaremos por H os seres humanos (semi-deuses-oniscientes).

Quando nos dirigimos ao leitor fá-lo-emos sempre por extenso em homenagem e consideração pelo esforço e paciência que serão postos à prova durante a leitura que se vai seguir.

Apresentação do Problema:

O fenómeno que impressionou os S. I. foi um troço de estrada de 1 km percorrida nos dois sentidos por viaturas automóveis.

Porém os S. I. não têm os sentidos correntes dos seres humanos (vista, ouvido, etc.) mas dispõem de aparelhos vários e sabem interpretar os sinais emitidos por esses aparelhos.

O aparelho que foi eleito pelos S. I. para iniciar as suas investigações consiste numa banda de um material resiliente com 1,5 m de largura e um comprimento variável mas suficiente para cobrir transversalmente toda a estrada. A passagem das viaturas sobre essa banda introduz deformações no material que dão origem a sinais inteligíveis para os S. I.

Os S. I. escolheram este aparelho entre outros que possuíam por razões meramente fortuitas como frequentemente sucede na investigação.

A sua adopção final resultou de, em ensaios preliminares, se ter verificado que o aparelho fornecia efectivamente sinais e portanto ele era sensível ao fenómeno a estudar.

O leitor conhece aquelas bandas que se estendem transversalmente nas estradas de grande movimento para efectuarem a contagem das viaturas que passam, pois bem, este «aparelho» dos S. I. é uma forma muito rudimentar desses contadores de viaturas.

Está descrito o quadro; julgo que podemos dar início ao «processo de investigação».

1.ª PARTE

Colocando o aparelho A na estrada E, os S. I. aguardam ansiosamente os resultados e aproveitam este tempo de espera para descrever o aparelho A. O instrumento é sensível às *impulsões verticais* ($f \times t$) que possa receber.

«A respeito do complexo fenómeno que o S. I. vai apreciar ele só sabe observar (medir) o parâmetro — impulsão vertical e o S. I. tem a consciência desse facto.»

- Comprimento C maior que 1 metro pode fazer-se até igual à largura de estrada E (10 m).
- Largura l da banda 1,5 m
- Espessura da banda é 1 cm
- Tempo de relaxação 1 dia (24 h.)
- Sensibilidade — 5 kg segundo.

«Convém explicar o que se entende por «tempo de relaxação» dum aparelho, não vá algum leitor já ter esquecido. Duma forma trivial poderá definir-se tempo de relaxação o intervalo de tempo mínimo que permite distinguir dois fenómenos distintos. Assim, se são 24 h. o tempo de relaxação do aparelho, isto significa que

dois automóveis passando com um intervalo de tempo inferior não fornecem dois sinais distintos mas apenas um único sinal (porventura mais intenso do que se só passasse uma viatura).»

«Quanto à sensibilidade, igualmente duma forma trivial, diremos que uma força de 50 kg aplicada durante 1/10 de segundo fornece um sinal apreciável ao observador pois a impulsão correspondente a 5 kg seg. é o limite inferior da sensibilidade do aparelho.»

Os ensaios decorrem e obtém-se um gráfico contínuo com a forma indicada na fig. 1.

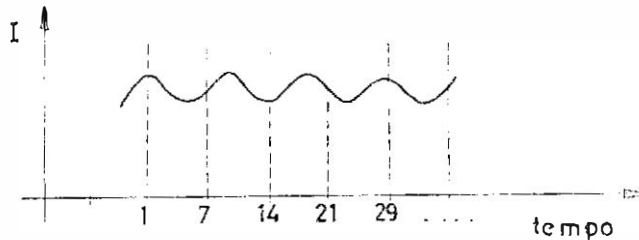


FIG 1

Os S. I. reúnem-se para comentar os resultados e concluem que a impulsão é um fenómeno contínuo e periódico (período de 7 dias). Porém, ao fim de vários anos de ensaio, são postos em evidência outros períodos de 30 a 365 dias, além disso que a curva se insere em torno de uma tendência, pois de ano para ano a impulsão média anual cresce com o tempo à taxa de 3% ao ano. Destas observações resulta uma primeira explicação ou tese, que um S. I. mais notável que os restantes apresentou.

A tese é: que se está observando um canal onde existe um fluido sendo variável a altura h desse fluido (fig.2).

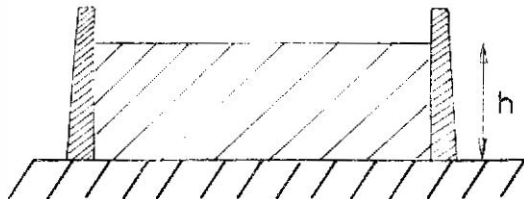


FIG 2

«Os H. sabem que isso não é assim mas com a aparelhagem de que dispõem os S. I. que outra ideia poderá ocorrer?»

Para verificar essa tese são propostos novos ensaios:

- a) A colocação duma segunda banda transversal a 500 m de distância;
- b) A colocação de duas bandas uma de um extremo da estrada até meio, outra do outro extremo até meio;
- c) A colocação de uma banda inclinada a um ângulo de 45° sobre a normal à estrada.

O ensaio a) constitui uma confirmação da tese proposta, o nível do fluido desse canal sobe e desce sincronicamente nas duas bandas.

«Sabemos que isto resulta do tempo de relaxação dos aparelhos usados ser de 24 h que não permitem

verificar uma pequena decalagem no tempo das curvas observadas nos dois aparelhos instalados a 500 m.»

O ensaio b) nada fornece de novo e portanto parece constituir uma confirmação da tese.

O ensaio c) traz contudo qualquer coisa de estranho e inexplicável ao abrigo da tese adoptada.

Com efeito, embora a soma dos dois sinais seja igual ao sinal dado por uma banda que atravessa a estrada dum lado ao outro, contudo os dois sinais são diferentes.

«Nós sabemos que conforme a hora do dia assim há um afluxo ou refluxo de e para a cidade e daí uma pequena decalagem no tempo das curvas obtidas.»

Na intenção de manter a teoria consagrada, os S. I. introduzem alterações e um sábio n.º 2 aparece com a tese seguinte: Não se trata de um canal mas sim de dois canais separados e por isso é possível que os níveis sejam desiguais (fig. 3). Esta tese, dará um prémio Nobel e o contentamento geral dos S. I.

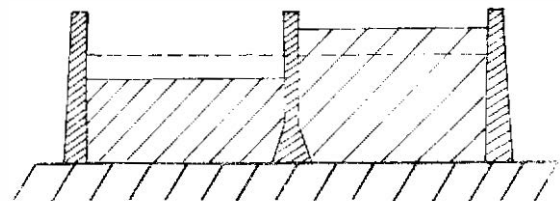


FIG 3

Mais tarde um S. I. observador inoportuno lembrou-se de dividir o «canal» em três partes com três fitas e obtém-se o resultado surpreendente de serem obtidas três curvas e se em vez de três aparelhos foram instalados dez aparelhos de 1 m obtém-se dez curvas diferentes.

Perante uma observação atenta e estudos de correlação diversos verifica-se que há francamente duas zonas, uma zona do meio onde o sinal é relativamente mais estável e depois à medida que se aproximam das margens há francamente uma decalagem típica para cada lado. Assim num dado instante t os sinais fornecidos transversalmente tem a forma seguinte (fig. 4):

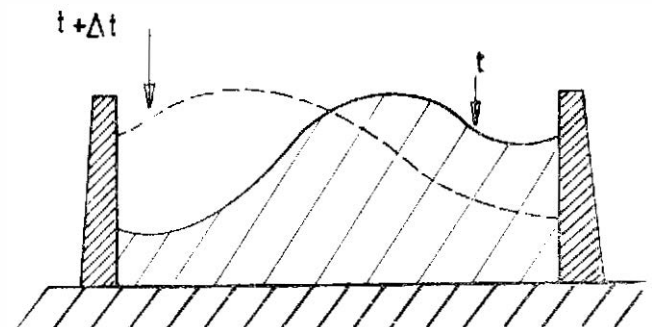


FIG 4

Num instante $t + \Delta t$ tem outra forma.

Nasceu porventura uma brilhante teoria: «a teoria das marés».

«Embora pareça absurdo o emprego do termo *maré* temos de concordar que o afluxo e refluxo de viaturas à cidade tem, para um ser distante e de reflexos lentos, um aspecto muito parecido ao do movimento das marés, porventura até procurará relacionar esse movimento com outros movimentos, de rotação da *Terra* por exemplo, e encontrará uma correlação satisfatória.»

É assim que termina esta 1.^a Parte e, com os aparelhos de que dispõem os S. I., pouco mais podem aqueles fazer.

2.^a PARTE

Embora a teoria em curso seja ensinada e adoptada nas Escolas, há, porém, um grupo reduzido de cientistas S. I. que sentem haver muitos problemas por resolver, nomeadamente:

- Esse fluido, que exerce a pressão registada nos aparelhos, está simplesmente oscilando ou flui?
- Não haverá movimentos segundo a direcção do canal ou o canal é apenas o meio onde se formam ondas?

Estas e outras dúvidas levam alguns cientistas a tentar construir aparelhos cujo *tempo de relaxação* seja menor.

Um grupo de cientistas chefiado pelo cientista n.º 3 consegue construir um aparelho com um tempo de relaxação de cerca de 1 minuto ou seja com uma *resposta* 2×10^3 vezes mais rápida, e novamente se repetem os ensaios anteriores.

O *ensaio do tipo a)* duas fitas a 500 m de distância fornecem, durante os períodos de baixo nível de fluido no canal, *sinais isolados*.

«Sabemos nós que esses períodos correspondem aos períodos de madrugada em que as viaturas circulam com uma frequência inferior a *uma unidade por minuto* e, portanto, os sinais discretos representam simplesmente a passagem dessas viaturas. Durante o dia o número de viaturas é tal que o sinal é *contínuo*, embora apresentando-se muito mais irregular com subidas e descidas bruscas.»

Os S. I. perante estas observações sentem que a interpretação consagrada não está correcta e que a natureza do fenómeno é *discreta* e não *contínua*.

Pôde ainda observar-se, durante períodos mortos, uma correlação entre os sinais fornecidos pelas duas fitas distanciadas de 500 m e estabelecer um conceito de anterioridade ou de precedência. Assim havia três de sinais típicos registados na fita A e que se repetiam depois na fita B e outros que eram registados primeiro em B e depois em A.

«Nós sabemos que isso resulta do movimento das viaturas ora se fazer num sentido ora no outro.»

Pôde até determinar-se, com um certo rigor, os tempos que separam os dois sinais e, como é conhecida a distância, é fácil definir um conceito de *velocidade* de passagem como um *vector*, com direcção, sentido e intensidade.

Os ensaios do tipo *b)* continuam a não ter interesse especial e de certo modo confirmam os resultados anteriores.

Porém os ensaios do tipo *c)* trazem uma novidade: sendo a faixa transversal constituída por vários treços com 1 m de comprimento; um estudo cuidadoso dos resultados registados permitiu verificar, sem sombras de dúvidas, que a maioria dos sinais eram duplos, isto é, havia sempre dois treços pertencentes ao mesmo conjunto transversal que forneciam sinais simultâneos.

Toda esta massa de informações mereceu a vários sábios e experimentadores condecorações, títulos e patentes.

Porém, só com o aparecimento do Génio n.º 4 foi possível ter uma ideia de conjunto.

A hipótese apresentada por ele foi:

No domínio onde se efectuavam as experiências, «estrada», passavam cargas unitárias a velocidades variáveis e em sentidos opostos; que no lado direito essas cargas se dirigiam de preferência num sentido e que no lado esquerdo se dirigiam em sentido contrário que no meio o número de cargas nos dois sentidos era igual.

Essas cargas tinham uma certa largura bem superior a 1 m e a sua impulsão era variável.

Finalmente, conjugando velocidades e impulsões, foi possível classificá-las nos seguintes tipos.

Cargas pesadas e lentas em geral «Nós sabemos que se trata de camiões pesados»

Cargas leves e rápidas em geral «Sabemos que se referem a automóveis»

Cargas muito leves — «Sabemos que se trata de bicicletas».

Esta descrição é corpuscular e discreta, os corpúsculos são classificáveis pelas respectivas impulsões e variedades e com um número reduzido pode explicar-se todo o *universo* em estudo.

As duas teorias, contínua e corpuscular, mantêm os seus domínios de aplicação.

A teoria contínua permite estudar todos os fenómenos para os quais baste *um valor médio*, a *densidade de tráfego*, melhorada agora com a noção de *sentido de tráfego*, noção extraída dos trabalhos realizados na 2.^a parte.

A Teoria corpuscular serve sobretudo para estudar o *ente* que intervem no processo do tráfego e permitiu suplectivamente definir a noção de *sentido de tráfego* e o estabelecimento de dois sentidos.

As duas teorias são estudadas nas escolas e aplicadas conforme a natureza dos problemas assim o exige.

3.^a PARTE

O desejo de conhecer melhor o *ente* que está na base do fenómeno em estudo pelos S. I. levou estes a construir um aparelho de alto *poder de resolução* tanto no *espaço* como no *tempo*.

As características principais são:

- Tempo de relaxação 1/100 segundo ou seja 10^4 vezes menor do que o aparelho usado nos trabalhos da 2.^a parte.

Largura 1 cm em vez de 1,5 m ou seja 2×10^2 vezes menor

Comprimento qualquer, a partir de 1 cm.

«É evidente que com um tempo de relaxação de 1/100 segundo seria inaceitável uma largura de 1,5 m, pois a 70 km/h., um tempo de relaxação 1/100 segundo corresponde a 25 cm e portanto muito inferior ao 1,5 m.

Por isso foi acertado melhorar o poder de resolução, quanto ao espaço, reduzindo-o a 1 cm.»

Com esta aparelhagem os S. I. podem finalmente precisar muitos pontos em relação ao ente cujo conhecimento os preocupa e os pontos notáveis são:

• Descobre-se que esses entes se apoiam em várias superfícies e há os que possuem:

8 apoios, em 4 grupos de 2, «sabemos que se trata de camiões com reboques dois eixos»

6 apoios, 3 grupos de 2, camiões com 1 reboque de um eixo»

4 apoios, «camiões e automóveis»

3 apoios, «motos com side-car»

2 apoios, «motos e bicicletas».

• Conhece-se a distância entre os grupos pares tanto o da frente como os que seguem depois.

-- Conhecem-se as distâncias dos elementos do mesmo grupo

-- Caracterizaram-se as impulsões

— Classificaram-se os entes «viaturas»

— etc., etc.

Nesta via os seres inteligentes têm praticamente o conhecimento de que dispõem os humanos se estes observassem o fenómeno através da aparelhagem construída pelos S. I.

Resta agora aos S. I. a exploração de outras propriedades dos entes em estudo, por exemplo sua interacção com o som, radiações várias (luz, electrões, etc.) e ainda experiências concluídas de outra forma.

Retirar alguns entes do fluxo e experimentar em condições artificiais de laboratório as suas propriedades:

Medindo-os, pesando, analisando (desmontando), etc.

O conhecimento dos fenómenos físicos não tem limites nem no espaço nem no tempo!

Que esta peça em 3 actos possa ter servido para ilustrar uma ideia e marcar um ponto é tudo quanto o autor espera do complacente leitor.