

d'interrupções do circuito primário de 100 a 2.000 o valor de  $e - o$  augmenta de 0,0012 a 0,0028, tomando  $e$  como unidade.

Nas mesmas circunstâncias, Zend tinha achado  $o - e = - 0,0011$ , e Lenard, experimentando com 10.000 oscillações por segundo, achára  $o - e = - 0,0023$ .

Collocando o fio de bismutho normalmente ao campo magnético produzido pelo grande electro-magnete da Universidade de S. Petersbourg, percorrido por uma corrente de 20 ampères, a resistência augmentava 2,2 vezes.

As variações do campo magnético impediram as medidas rigorosas, mas ainda assim, Sadovsky concluiu que  $o - e$  depende do número  $n$  d'interrupções do circuito primário e que, apezar desta differença ser dez vezes maior que fóra da acção do campo magnético, as suas variações com  $n$  não sam mais notaveis do que fóra do campo.

A differença não se annulla qualquer que seja o número d'oscillações.

Este resultado contradiz os de Lenard, que achou que a differença  $o - e$  era insignificante, quando era de 300 o número d'oscillações.

Isto é devido, segundo Sadovsky, á sobreposição das acções exercidas sobre a agulha do galvanómetro, pela rapidez da sua successão.

J. Wilsing e J. Scheiner (1) utilizáram para o

(1) J. Wilsing und J. Scheiner, *Wied. Ann.*, tom. LIX, 1896, pag. 982.

*Journal de Physique*, 3<sup>me</sup> série, tom VI. Juillet, 1897, pag. 379.

estudo das ondas eléctricas, a brusca variação de resistência que ellas provocam nos pontos de contacto de dois metaes.

Um fio d'aço assente sobre dois fios de latão parallellos intercala-se, bem como um galvanómetro, no circuito duma pilha.

A resistência dos contactos imperfeitos assim obtidos é de muitos milhares d'ohms, mas passa bruscamente a poucos ohms, quando, a alguns metros de distância, se faz saltar uma faisca eléctrica.

A corrente, até ahi muito fraca, adquire o valor dalgumas centésimas d'ampère.

Wilsing e Scheiner vêem nesta propriedade não só um meio de pôr em evidência a existência d'ondas eléctricas, mas até mesmo de medir a sua intensidade.

Evitando a influência das ondas reflectidas nas paredes da sala podéram estudar, aproveitando este processo, a intensidade das ondas transmittidas por duas redes parallelas, cruzadas, etc.

Procuráram tambem verificar se as radiações eléctricas estão comprehendidas no número das radiações solares.

Para isso, evitando quanto possivel os efeitos caloríficos, fizeram incidir sobre a resistência um feixe de raios solares reflectidos no espelho metálico dum heliostato.

As experiências não foram concludentes.

Estes physicos convenceram-se, porém, que se o sol envia realmente ondas eléctricas, ellas são na sua maioria absorvidas pela atmosphera terrestre.

Curioso é também o comportamento das limalhas metálicas para com as oscillações eléctricas.

Estes phenómenos, depois muito estudados, foram pela primeira vez observados em 1885 por T. Calzecchi-Onerti (1) intercalando num circuito voltaico um tubo de vidro contendo limalha, cuja conductibilidade era quasi nulla.

Sendo o tubo atravessado pelas correntes induzidas dum carrete de Ruhmkorff a conductibilidade elevava-se e mantinha-se por algum tempo.

Mas foi indubitavelmente a Edouard Branly que estas variações de resistência mereceram mais attenção.

Este physico (2) empregou, ao principio, uma delgadíssima lâmina de cobre porphyrisado estendida sobre uma lâmina rectangular de vidro despolido ou d'ebonite, com 7<sup>cm</sup> de comprimento por 2<sup>cm</sup> de largura.

Para facilitar a adherência, ligava-se, por vezes, ao cobre um pouco d'estanho.

Esta camada metálica depois de polida apresenta uma resistência eléctrica variavel entre algumas dezenas e milhões d'ohms, embora fôsse sempre o mesmo o peso do metal.

A ligação com o circuito fazia-se por meio de faixas estreitas de cobre, parallelas ao lado menor do rectângulo e applicadas contra a lâmina por meio de parafusos de pequeno passo.

(1) T. Calzecchi-Onerti, *Il nuovo Cimento*, tom. xvii, 1885, pag. 38.

*Journal de Physique*, 2<sup>me</sup> série, tom. v, 1886, pag. 573.

(2) E. Branly, *C. R.*, tom. cxi, 1890, pag. 785.

Outro género de conductores tambem empregado era constituído por finas limalhas de ferro, alumínio, cádmio, zinco, bismutho, etc., misturadas, por vezes, com líquidos isoladores.

As limalhas introduziam-se em tubos de vidro ou d'ebonite terminados por duas hastes metálicas.

Fechando um circuito, onde estejam comprehendidos um destes conductores e um galvanómetro, a corrente que, em regra, passa é insignificante; a conductibilidade eleva-se bruscamente, quando nas proximidades do circuito se fazem saltar uma ou mais descargas eléctricas.

A acção diminue quando a distância augmenta, mas observa-se nitidamente, mesmo sem precauções especiaes, a alguns metros de distância.

Intercalando um destes conductores num dos ramos duma ponte de Wheatstone, pode observar-se a variação de resistência sendo de 20<sup>m</sup> a distância ao aparelho das descargas, separado da ponte por tres grandes salas.

Nestas circumstâncias não se ouvia o ruído das faíscas.

Com estes conductores as variações de resistência sam consideraveis.

Passam por exemplo de milhões a 2.000, e mesmo a 100 ohms, de 150.000 a 500, de 50 a 35, etc.

Esta dimintuição não é passageira; persiste, ás vezes, por mais de vinte e quatro horas.

Procurando conhecer as condições em que se dá este phenómeno, achou Branly em primeiro

logar, não ser necessário que o circuito esteja fechado para que a resistência diminua.

Depois de reconhecer a grande resistência dalgumas lâminas isolou-as completamente interrompendo os contactos com as faixas de cobre, enquanto estavam sujeitas á acção das descargas.

Restabelecendo em seguida a ligação, reconheceu, que o effeito tinha tido lugar, mas que a variação é sempre mais extensa quando a lâmina, embora em circuito aberto, se acha ligada a fios conductores.

Observou tambem, que, para o caso, a passagem duma corrente induzida tem o mesmo effeito que as descargas a distância.

Nestas experiências reconheceu-se vantagem no emprego dos tubos com limalha, de preferência ás lâminas d'ebonite cobertas de cobre ou duma mistura de cobre e ferro, cujas variações de resistência têm um character permanente, embora não seja constante.

Os tubos com limalha retomavam facilmente a resistência primitiva, principalmente quando se percurtia o suporte em que descansavam.

Continuando com as suas investigações, Branly (1) construiu tubos contendo uma mistura íntima duma limalha metálica, d'alumínio por exemplo, com um isolador como a resina ou o enxofre fundidos, que se deixava em seguida solidificar.

(1) E. Branly, *C. R.*, tom. cxii, 1891.

*Journal de Physique*, 3<sup>me</sup> série, tom. 1, 1892, pag. 459.

*Société Française de Physique*, 1891. Avril, 12.

*Revue Générale des Sciences*, tom. II, 1891, pag. 278.

A descarga dum condensador collocado nas proximidades destes tubos diminuia immediatamente o valor da resistência, que retomava a primitiva grandeza, pouco mais ou menos, quando se batia com uma régoa sobre a mesa em que o tubo assentava, ou quando a sua temperatura se elevava, por pouco que fosse.

Repetindo mais tarde estas experiências (1) conseguiu Branly, pelo mesmo processo, tornar conductora uma mistura íntima de 1 parte em peso de plumbagina ou 2 de cobre porphyrisado, com 10 de pó de lycopódio, fortemente comprimida entre as hastes dum torno.

Augmentando gradualmente a proporção de lycopódio, a conductibilidade diminue constantemente, torna-se pouco duradoira logo depois de manifestada, e termina por não persistir, mesmo depois das enérgicas descargas dum condensador.

Observou-se também o reaparecimento espontâneo da conductibilidade, que havia desaparecido em virtude do aquecimento do conductor.

Assim, um cylindro sólido, formado por partes eguaes de enxofre e limalha fina d'alumínio, não se mostrava conductor senão depois d'influenciado pelas descargas dum condensador.

A conductibilidade cessava pelo aquecimento, mas reaparecia instantes depois de retirada a fonte calorífica.

Estas alternativas repetiram-se muitas vezes.

(1) E. Branly, *C. R.*, tom. cxviii, 1894, pag. 348.

Deixando o calor actuar durante um minuto depois de cessar a conductibilidade, era necessário esperar cinco minutos para que o cylindro se mostrasse novamente conductor.

A conductibilidade desaparecia de vez, quando a acção de calor se prolongava por mais de tres minutos.

Para explicar estes phenómenos aventou Branly duas hypótheses.

Ou o isolador, que separa as partículas conductoras, se torna conductor pela acção passageira duma corrente d'alto potencial, e os phenómenos observados caracterizam a conductibilidade do dieléctrico; ou deve considerár-se demonstrado não ser necessário que as partículas dum conductor estejam em contacto para conduzir as correntes eléctricas, por muito fracas que ellas sejam.

O professor Oliver Lodge (1) admite que as partículas das limalhas se polarizam e dispõem em filas longitudinaes conductoras.

Compara o phenómeno ao facto observado por Lord Rayleigh, de que approximando um pau de resina electrizada dum jacto d'água vertical, se impedem as gottas líquidas de resaltarem umas sobre as outras, e que dois jactos que se encontram, deixam de resaltar quando estiverem respectivamente ligados aos polos dum elemento de Grove.

(1) O. Lodge, *Philosophical Magazine*, tom. xxxvii, 1894, pag. 94.

*Journal de Physique*, 3<sup>me</sup> série, tom. iv, 1895, pag. 31.

Lodge attribue estes phenómenos á formação, em cada gotta, de cadeias de moléculas polarizadas, terminando, num hemisphério, por átomos de oxygénio carregados negativamente, e no outro, por átomos do hydrogénio carregado positivamente.

Quando os hemisphérios de nomes contrários de duas gottas chegam ao contacto, as gottas attrahem-se não só em virtude das forças cohesivas ordinárias mas tambem pela acção das forças eléctricas.

O raio d'acção das moléculas acha-se assim augmentado, e a cohesão pode exercer-se a maiores distâncias.

G. Vicentini (1) para observar estes phenómenos da variação da resisténcia das limalhas metálicas, formou várias emulsões de mercúrio em azeite ou essência de terebinthina, com o que se obtem um líquido em que as pequenas gottas de mercúrio ficam separadas umas das outras.

Fazendo na vizinhança destes tubos saltar diversas faíscas eléctricas, viu-se que as pequenas partículas de mercúrio se reüniam formando gottas maiores cujo número e diâmetro augmentavam com o número das descargas.

Durante as differentes phases das descargas successivas tanto o mercúrio como o líquido isolador tomam rápidos movimentos.

(1) G. Vicentini, *Atti del Real Instituto di Venezia*, 7.<sup>a</sup> série, tom. vii, 1895-1896.

*Journal de Physique*, 3.<sup>me</sup> série, tom. vi. Mars, 1897, pag. 155.

A propriedade de variação de resistência dos tubos com limalha, também estudada por G. M. Minchin (1), serviu a vários physicos taes como Lodge (2), Croft, Le Royer e Berchem, Biernacki (3), Spielmann, Von Lang (4), etc., para pôr em evidência a existência d'ondas eléctricas.

Branly (5) faz notar, que estes tubos sòmente indicam com precisão as posições dos nós e ventres das ondas estacionárias, quando separados do circuito comprehendendo a pilha e o galvanómetro, porque a acção duma corrente induzida no circuito seria muitas vezes sufficiente para actuar sobre a conductibilidade da limalha.

Estando a limalha separada do circuito, as ondas eléctricas sòmente têm acção sobre ella quando o tubo se prolongue por pequenos conductores metálicos.

A influência uma vez exercida põe-se em evidência intercalando novamente o tubo no circuito da pilha e do galvanómetro.

Quando as misturas sam muito resistentes devem distinguir-se a conductibilidade primitiva da consecutiva.

Para haver um primeiro accréscimo de condu-

(1) G. M. Minchin, *Philosophical Magazine*, tom. xxxvii, 1894, pag. 90.

*Journal de Physique*, 3<sup>me</sup> série, tom. iv, 1895, pag. 30.

(2) O. Lodge, *Nature*, tom. lii, London. June, 7, 1894.

(3) Biernacki, *Wied. Ann.*, tom. lv, 1895, pag. 599.

(4) Von Lang, *Wied. Ann.*, tom. lvii, 1896, pag. 430.

(5) C. Branly, *Journal de Physique*, 3<sup>me</sup> série, tom. iv, 1895, pag. 273.

ctibilidade pode tornar-se necessário o emprego de correntes d'elevado potencial, mas desde que o effeito se manifestou uma vez e se faz desaparecer por qualquer dos processos usuaes, a alteração de resistência manifesta-se empregando correntes muito mais fracas que a primeira.

Esta conductibilidade consecutiva permite a construcção de resonadores muito sensiveis.

## CAPITULO VII

### TELEGRAPHIA SEM FIOS

Dá-se geralmente o nome de telegraphia á transmissão a distância de quaesquer signaes que traduzem o pensamento humano.

Esta denominação é imprópria, porque alguns dos télégraphos usados não deixam signal dos despachos transmittidos.

E' o que acontece com os primitivos télégraphos d'agulhas, com o submarino, com o télégrapho de Breguet, usado nos caminhos de ferro, etc.

Todos estes apparatus exigem, porém, o emprego de fios conductores das correntes, o que os torna impróprios para certos usos, como, por exemplo, na arte da guerra.

Remediava-se este inconveniente, empregando os télégraphos ópticos que têm a preciosa vantagem de dispensarem longas e penosas installações.

Até agora o material empregado, mesmo nos apparatus mais aperfeiçoados, consistia essencialmente, num foco luminoso cujos raios se

dirigiam sobre uma luneta convenientemente orientada no posto receptor.

O segredo da telegraphia óptica moderna consiste na combinação dum alphabeto convencional cujas diferentes letras sam figuradas, como no systema Morse, por uma successão de lampejos mais ou menos prolongados.

Esta mesma simplicidade acarreta consigo o grande defeito, principalmente quando se trata de coisas de guerra, de não assegurar o segredo da correspondência.

O inimigo observando os signaes, transmittidos principalmente á noite, consegue muitas vezes decifrar os despachos emittidos.

Este gravissimo inconveniente foi remediado pelo emprego da luz polarizada.

O transmissor em vez de enviar uma série de clarões emite um raio contínuo de luz polarizada, cujo plano de polarização se pode orientar de diferentes maneiras.

Quanto ao receptor compõe-se duma série d'analysadores, tantos quantos os caracteres a transmittir, orientados de diferentes maneiras.

Tendo regulado as posições a dar ao polarizador para extinguir cada um dos analysadores, conseguem-se transmittir os despachos muito mais rapidamente e com mais segurança do que com os antigos modelos de télégraphos ópticos.

O apparelho pode ser empregado até distâncias de 35 a 40 chilómetros.

Hoje em dia é possível obter o mesmo resultado com o auxilio das radiações eléctricas.

Em 1842 Henry mostrou que a descarga duma garrafa de Leyde collocada num quarto do último andar da sua casa era capaz de magnetizar uma agulha situada numa loja, 9<sup>m</sup> mais abaixo.

Em 1884 os telegrammas enviados em signaes Morse pelo « Post Office », de Londres para Bretford, através dum fio de cobre isolado e envolvido por um tubo de ferro enterrado na rua, foram lidos num circuito telephónico formado por um fio de ferro suspenso dos supportes usuaes, a 25<sup>m</sup> de distância.

Um anno mais tarde, em 1885, Edison communicava com um combóyo em movimento, aproveitando a influéncia exercida entre um circuito paralelo aos carris da linha e um circuito telephónico disposto no interior duma carruagem.

Depois das descobertas d'Hertz o problema da telegraphia eléctrica sem fios tem sido objecto de numerosas tentativas entre as quaes recordaremos, como principaes, as de Preece na Inglaterra, as de W. Rathenau, E. Rathenau e H. Rubens na Allemanha, e as modernas experiéncias de Marconi o famoso discípulo do Dr. Righi, de Bolonha.

Preece (1) utiliza a inducção como meio de transmissão.

Tanto no posto expedidor como no receptor collocáram-se dois circuitos extraordinariamente grandes.

(1) W. H. Preece, Memória lida no congresso d'electricidade de Chicago, *Revue Scientifique*, 30<sup>me</sup> année, tom. LI, 1893, pag. 620.

Se o circuito primário fôr percorrido por uma corrente constante regularmente interrompida ou por correntes alternativas, ouve-se num telephónio intercalado no circuito secundário, um som, cujo periodo concorda com o da corrente inductora.

Havendo no circuito primário um interruptor apropriado é possível obter sons de curta ou longa duração, com os quaes se pode formar um alfabeto análogo ao de Morse.

Numa das primeiras séries d'experiências aproveitou-se o canal de Bristol, onde era possível tentar a communição através de distâncias de 5 ou 8 chilómetros.

Duas ilhas, Feat Holm e Steep Holm, acham-se situadas em frente de Penarth e do cabo de Lavernoch, próximo de Cardiff.

Na primeira destas ilhas existe um pharol.

Dois grossos fios de cobre formando circuito foram collocados sobre postes, ao longo da costa da terra firme, numa extensão de 1.150 metros.

O circuito completava-se pela terra.

Na areia collocáram-se ao nivel do baixo mar, a uma distância de 540<sup>m</sup> do circuito primário, dois fios de cobre isolado e um terceiro fio nu.

As extremidades destes fios ligavam-se ao solo por meio de grossas barras metálicas enterradas na areia.

Os fios eram periodicamente cobertos pela maré, que naquelle ponto sobe 10 metros.

Em Feat Holm, a 5 chilómetros de distância collocou-se numa extensão de 540<sup>m</sup>, um outro fio de cobre isolado.

Uma pequena chalupa a vapor tendo a bordo vários cabos isolados permittia o afastamento da costa, onde uma locomovel fazia mover um gerador, que fornecia 192 alterações completas por segundo, para intensidades attingindo, por vezes, 15 ampères.

Estas experiências demonstráram, que as ondas electro-magnéticas se podem transmittir a grandes distâncias através da água.

Foi impossivel determinar o limite da propagação.

A comunicação entre a costa e Feat-Holm estabeleceu-se sem difficuldade.

Leram-se vários despachos transmittidos de parte a parte, e coisa curiosa, a primeira notícia transmittida e que provava o successo das experiências, annunciava tambem a morte subita de Graves, chefe do departamento técnico.

Os ensaios entre Lavernoch e Steep Holm, distantes de 8.500 metros, não tiveram o mesmo éxito; os signaes eram ainda perceptíveis, mas era impossivel distinguir os sons de modo a reconstituir os signaes de Morse.

Outra série d'experiências foi ultimamente realizada na Escossia entre Arran e Kintyre, cuja distância é dalgumas milhas inglezas.

Obteve-se o circuito primário estendendo um fio ao longo duma encosta, que se eleva até 1.000 metros e deixando o circuito fechar-se pela terra.

O comprimento total do fio era de 3.200 metros e a superficie do circuito primário superior a 3 milhões de metros quadrados.

O circuito secundário, como na primeira série d'ensaios, dispunha-se dum modo análogo ao primário.

Quando Preece communicou as suas experiências na sessão de 21 de fevereiro de 1894 á « Royal Comission for the Chicago exhibition » objectou-lhe Granville (1) que a par da inducção se devia tambem considerar a conductibilidade pela terra que liga os dois circuitos.

Granville recordou nesta occasião uma experiência que havia feito com Willoughby Smith e que era a prova directa da influencia desta conductibilidade.

A experiência consistia em enterrar próximo da costa duas chapas metálicas, entre as quaes, como eléctrodos, se fazia passar uma corrente constante.

Num barco afastado da costa algumas centenas de metros, era possível, por meio dum segundo par de chapas immersas dos dois lados do barco, a um quarto de milha de distância, obter desvios num galvanómetro intercalado num fio de meia milha de comprimento que ligava as duas placas.

Os desvios duravam somente enquanto o circuito primário estava fechado, o que leva a crer, que neste fenómeno intervinha apenas a conductibilidade.

Preece respondeu que havia tambem estudado cuidadosamente os fenómenos da conductibili-

(1) Dr. Heinrich Rubens, *Veruche über elektrische Telegraphie ohne Draht* -- *Naturwissenschaftliche Rundschau*, tom. x, 1895, pag. 41.

dade, mas que estava convencido, que no caso presente, se tratava apenas d'acções devidas á inducção.

Esta questão foi tambem tratada por Stevenson (1) que independentemente de Preece fez várias experiências nas costas do norte d'Inglaterra e que chegou á conclusão que a inducção predomina todas as vezes que a distância das duas estações é muito grande em relação á das lâminas do conductor primário.

W. e E. Rathenau resolveram tentar a telegraphia sem fios utilizando não a inducção mas a conductibilidade pela terra, a que os physicos inglezes tinham ligado tam pouca importância.

Começaram, para isso, por estudar a distribuição das linhas de fluxo produzidas num liquido entre dois pares d'eléctrodos equidistantes.

Provou-se nestas experiências, que numa solução de chloreto de sódio com a concentração da água do mar, passava para o circuito secundário a millionésima parte pouco mais ou menos, da corrente primária, quando a distância entre os dois pares d'eléctrodos era dez vezes superior á distância entre os eléctrodos do mesmo par.

Esta relação depende, por certo, da grandeza dos eléctrodos secundários e portanto é sòmente válida para as condições da experiência.

Mas como sòmente se attendia á ordem de grandeza do effeito produzido, e como a relação

(1) Charles A. Stevenson, *Royal Society of Edinburgh*. January, 1893.

*Nature*, tom. LV, London, 1896, pag. 197.

entre a superfície dos eléctrodos secundários e a sua distância se podia facilmente reproduzir, mesmo operando a centenas de metros, podia adoptar-se aquelle número como base d'experiências em grande eschala.

O resultado obtido apezar de se aproveitar sòmente uma pequeníssima fracção da corrente podia considerar-se muito animador porquanto com os galvanómetros muito sensiveis se pode apreciar com segurança uma milionésima de ampère, havendo por outro lado meios de produzir no circuito primário correntes alternativas ou periòdicamente interrompidas, de muitos ampères.

O logar escolhido para as experiências em ponto grande foi o lago de Wann, em Potsdam, onde contando com o Havel, se dispõe duma superfície d'água que se estende em linha recta a cerca de 5 chilómetros.

Os dois eléctrodos primários, de 15 metros quadrados de superfície, foram enterrados próximo da ponte de Frederico Guilherme, na Villenkolonie Alsen, a uma distância de 500 metros.

Os eléctrodos eram ligados por um cabo em que estavam intercalados uma bateria d'accumuladores, uma resisténcia para regular a corrente, e um interruptor de rotação que fechava o circuito 150 vezes por segundo.

Uma chave de Morse permittia a producção de longos ou curtos estabelecimentos da corrente.

O circuito secundário era constituído por dois eléctrodos com 4 metros quadrados de superfície cada um, fixados separadamente em pequenos

barcos, o que permittia mergulhá-los no lago a differentes distâncias variaveis entre 50 e 300 metros.

Um cabo munido dum telephónio estabelecia a ligação entre elles.

A' distância de 45 chilómetros, a maior a que se fizeram observações, os dois barcos estavam na immediata vizinhança das margens do Havel, próximo a Neu-Cladow, sendo ainda os signaes tam nítidos, que sem dúvida com os mesmos instrumentos se poderia operar a maiores distâncias.

Reconheceu-se tambem que é desprezivel a influencia dos baixos e das ilhas, situados entre as duas estações.

O telephónio embora se recommende pela sua simplicidade e facil emprego é inferior em sensibilidade a outros apparatus galvanométricos.

O Dr. Rubens construiu recentemente um instrumento muito superior ao telephónio não só pela sua sensibilidade mas tambem porque regista photographicamente os signaes transmittidos.

Este instrumento, análogamente ao que succede com o telephónio óptico de Wien, só tem esta sensibilidade para ondas dum determinado período, dependente da sua construcção.

Esta propriedade é de grande importancia para a telegraphia, porque empregando correntes alternativas de differentes periodos, pode communicar-se ao mesmo tempo com diversos postos, com diversos navios por exemplo, sem que o signal destinado a um delles seja percebido pelos outros.

Isto suppõe, é claro, que o período da corrente primária, variavel entre largos limites, concorda para os seus diversos valores com os períodos dos differentes receptores.

O systema mais aperfeiçoado da telegraphia eléctrica sem fios é a de Marconi, em que se aproveitam as correntes alternativas de grande frequência e que se distingue dos apparatus até agora usados pela sensibilidade do *relais* construído pelo auctor.

Como todas as outras, a disposição de Marconi consta dum transmissor que produz as radiações e dum receptor que põe em evidência a impulsão recebida.

O transmissor (1) consta essencialmente dum excitador de Righi do último modelo construído.

As espheras do excitador, com quatro pollegadas de diâmetro, eram sólidas, o que, como se sabe, augmenta muito a acção.

Ao lado dellas estavam collocadas duas outras pequenas espheras, que limitam o circuito secundário dum carrete d'inducção, cujo primário é alimentado por uma bateria que se introduz ou retira do circuito por meio duma chave de Morse.

(1) *Nature*, tom. LVI, n.º 1442, London. June, 1897, pag. 6.  
*Abstract of a discourse delivered before the Royal Institution* by W. H. Preece.

*Revue Générale des Sciences*, tom, VIII, n.º 14. Juillet, 1897, pag. 567.

*Naturwissenschaftliche Rundschau*, tom. XII, n.º 31. Juli, 1897, pag. 400.

Nas experiências, ha pouco realizadas, o número d'oscillações era de 250 milhões por segundo.

A distância a que se podem transmittir os signaes varia, como é de ver, com a energia da descarga.

Um carrete dando faíscas de seis pollegadas era sufficiente para experiências feitas a menos de quatro milhas; para maiores distâncias empregou-se um carrete mais poderoso dando faíscas de vinte pollegadas.

No interruptor ha a notar em especial o *relais*, que consiste num pequeno tubo de vidro de 4<sup>cm</sup> de comprimento, com dois polos de prata separados por um intervallo de meio millimetro, onde se colloca uma mistura de limalhas de nickel e prata com vestígios de mercúrio.

No interior de tubo assim preparado e fechado á lâmpada, deve haver uma pressão pròximamente igual a 4<sup>cm</sup> de mercúrio.

Este tubo faz parte dum circuito que contém tambem uma pilha e um *relais* telegráphico muito sensível.

Como se sabe, o tubo com limalha actua como um resonador, e a sua resistência ao princípio enorme, passa rápidamente, pela acção das ondas eléctricas, a menos de 50 ohms.

Para pôr novamente o tubo em estado de ser sensível ás radiações eléctricas, faz Marconi actuar a corrente local sobre um pequeno martello, que, percutindo o tubo de vidro, o faz retomar a primitiva resistência.

A duração dos sons produzidos pelas pancadas do martello permitem reconstituir os signaes de

Morse, que aliás podem também ser impressos por uma disposição especial.

O tubo do receptor prolonga-se de cada lado por dois conductores ligados a grandes lâminas metálicas cuja posição se regula de maneira a afinar o resonador com as ondas emittidas pelo excitador.

As oscillações lançadas pelo transmissor chegando ao receptor tornam a limalha conductora, a corrente local passa durante um espaço de tempo maior ou menor, reproduzindo assim os traços e pontos do alphabeto de Morse.

As experiências feitas no canal de Bristol entre Penarth e Brean-Down, distantes 9 milhas inglezas, deram os melhores resultados.

Provou-se também que as elevações do terreno e que a chuva, nevoeiro, neve e vento não tinham influencia sensivel na transmissão dos despachos.

Pelo systema de Marconi é também possível lançar os despachos em várias direcções ao mesmo tempo; basta para isso que os resonadores e transmissor estejam afinados para o mesmo período.

No decurso das experiências revelaram-se algumas anomalias, cuja explicação não parece facil.

Assim, por exemplo, notou Marconi, que o seu receptor funcionava mesmo quando encerrado numa caixa metálica completamente fechada, o que, como se sabe, vae d'encontro a todas as anteriores experiências, ás d'Hertz principalmente.

Foi, por certo, este facto a origem do boato propalado pela imprensa noticiosa, que largamente se occupou do assumpto, de que Marconi esperava poder servir-se do seu aparelho como dum guarda costas precioso, que inflammaria os paioes dos navios coiraçados quando elles se approximassem a certa distância, ou tentassem porventura forçar uma passagem.

Assim seria talvez, se lá existisse um resonador afinado como o excitador, o que segundo cremos não faz, até agora, parte do material d'embarque.

First paragraph of faint text, appearing to be the beginning of a letter or document.

Second paragraph of faint text.

Third paragraph of faint text.

Fourth paragraph of faint text.

Fifth paragraph of faint text.

Sixth paragraph of faint text.

Seventh paragraph of faint text.

Eighth paragraph of faint text.



# ÍNDECE

## CAPITULO I

### EFFEITOS DE TESLA

#### *Phenómenos electro-estáticos*

	pag.
1. Fórmias da descarga . . . . .	2
2. Acção dos dieléctricos . . . . .	5
3. Comparação das descargas dos transformadores com as das máchinas electro-estáticas . . . . .	7
4. Chammas eléctricas . . . . .	11
5. Descargas dos transformadores . . . . .	16

## CAPITULO II

### EFFEITOS DE TESLA

#### *Iluminação pelas correntes alternativas*

1. Lámpadas bipolares . . . . .	21
2. Lámpadas unipolares. Effeitos do bombardeamento molecular . . . . .	24
3. Lámpadas apolares . . . . .	28
4. Substâncias incandescentes . . . . .	30

	pag.
5. Influência da pressão e capacidade . . . . .	37
6. Tubos vazios. Campo electro-estático . . . . .	43
7. Pinceis luminosos . . . . .	56
8. Phenómenos de phosphorescência . . . . .	62
9. Conductibilidade do corpo humano . . . . .	64

## CAPITULO III

## ACÇÃO DAS CORRENTES SOBRE OS SERES VIVOS

1. Acções physiológicas e therapêuticas. . . . .	68
2. Acção sobre as bacteriáceas . . . . .	82

## CAPITULO IV

ACÇÃO MAGNETIZANTE DAS CORRENTES ALTERNATIVAS. . . . .	91
--	----

## CAPITULO V

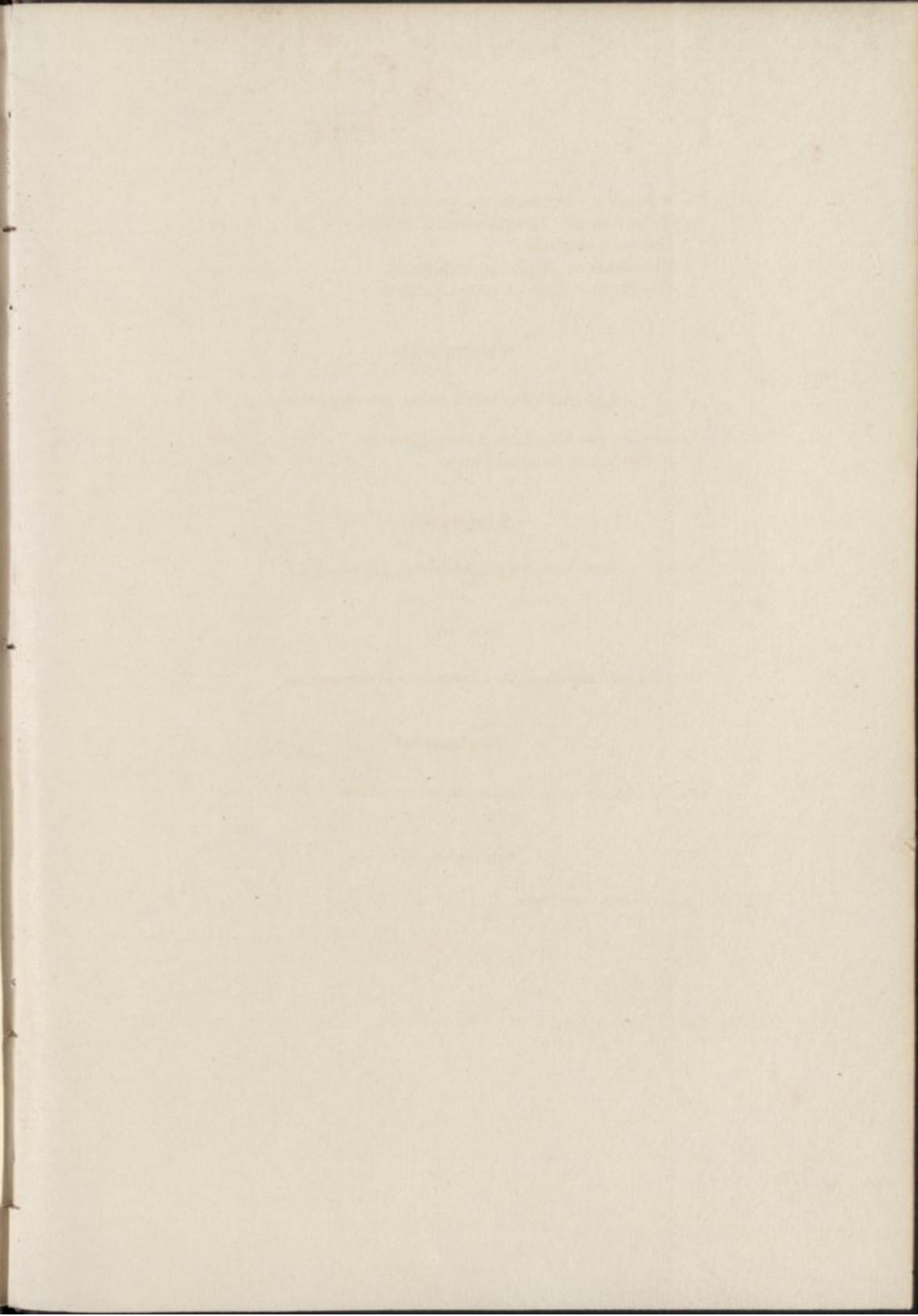
ACÇÕES MECHÁNICAS DAS CORRENTES ALTERNATIVAS . . . . .	107
--	-----

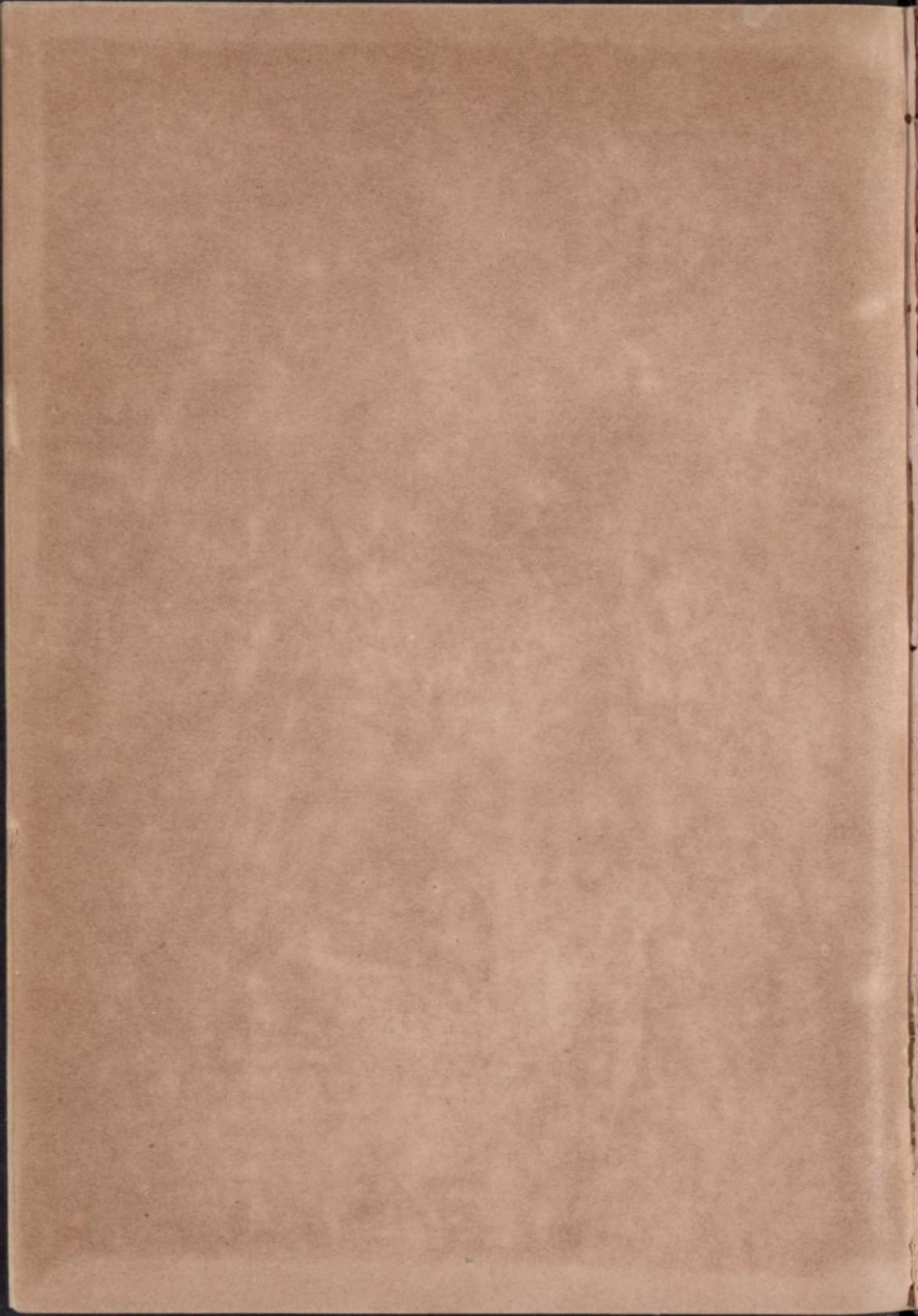
## CAPITULO VI

VARIAÇÕES DA RESISTÊNCIA DOS CONDUCTORES . . . . .	121
--	-----

## CAPITULO VII

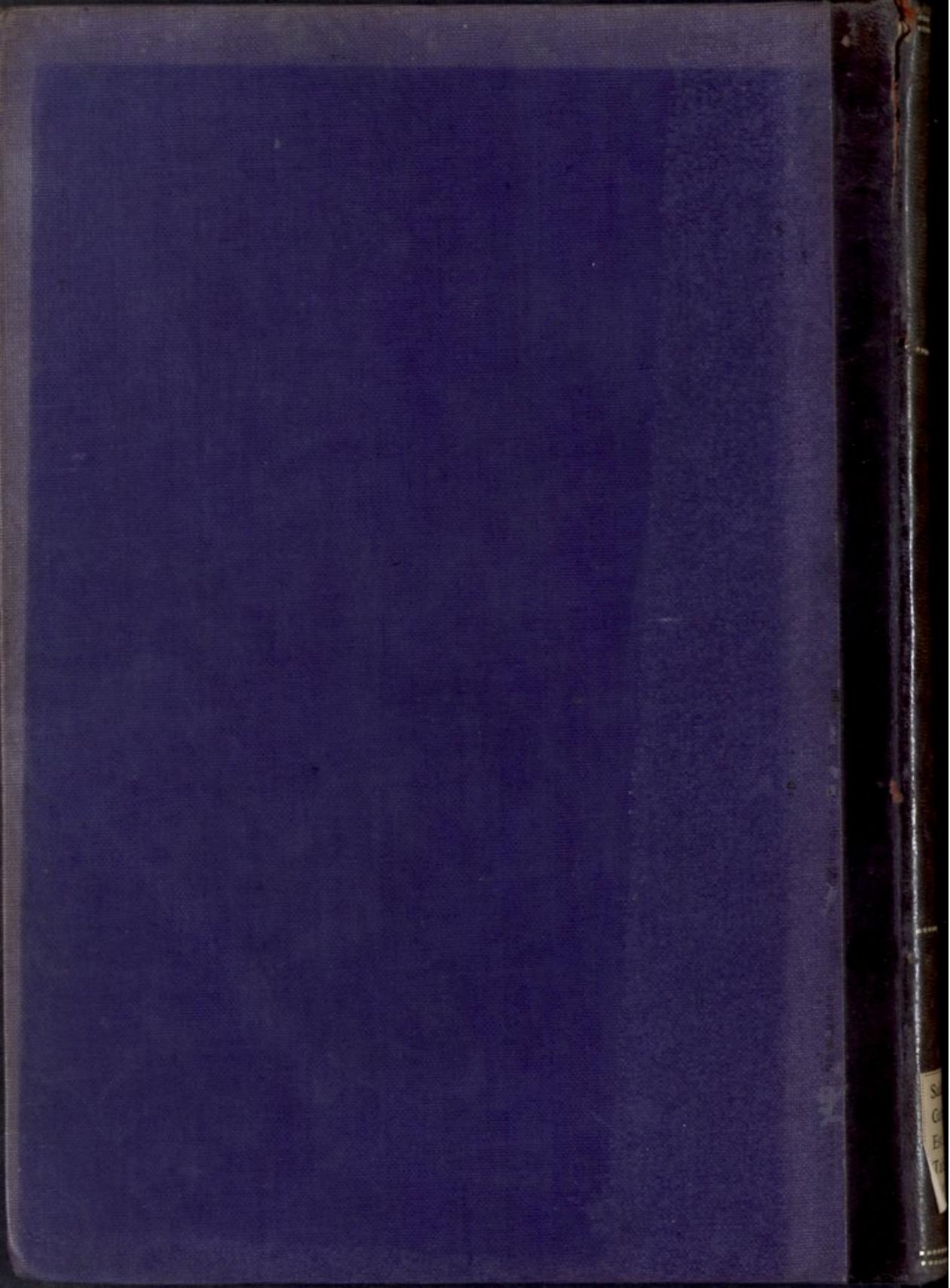
TELEGRAPHIA SEM FIOS . . . . .	135
--------------------------------	-----







60984 81800



Sala

51

Gab.

1

Est.

56

Tab.

19

N.º

59

P. DA FONSECA - DISSERTAÇÃO DE CONCURSO

PHILOSOPHIA