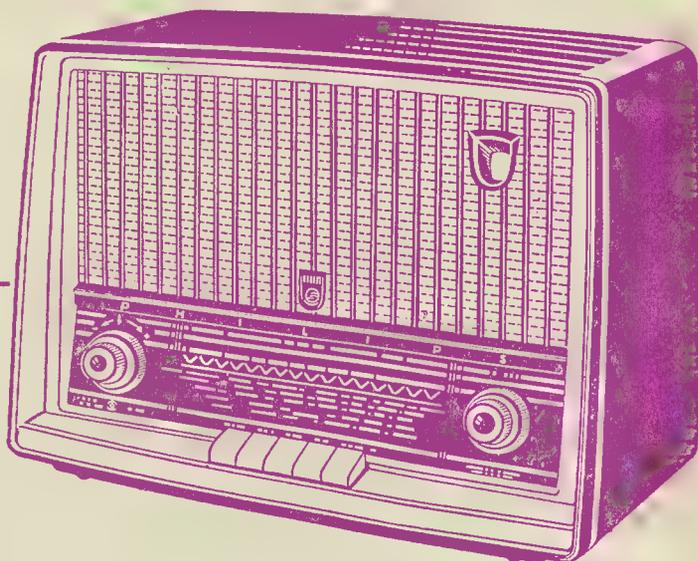


# BOLETIM DA CP.

N.º 335 MAIO 1957



OIÇA UM  
**PHILIPS**  
**1957**



GRANDES FACILIDADES DE PAGAMENTO  
A TODOS OS FERROVIÁRIOS

PRESTAÇÕES MENSAIS  
DESDE 55\$00



AGENTE OFICIAL PHILIPS

**CASA EROL**

RUA DOS BACALHOEIROS, 123 — TELEF. 259 72

LISBOA

**PHILIPS**

A MARCA MAIS VENDIDA NO MUNDO

**simplici**



PALÁCIO DA VILA

# SINTRA...

*Ao iniciar-se a exploração dos COMBOIOS ELÉCTRICOS, congratula-se com tão importante melhoramento, que tornará mais acessíveis as belezas admiráveis dos seus monumentos e da sua Serra, o pitoresco dos seus costumes e esplendor do seu Litoral.*

**COMISSÃO MUNICIPAL DE TURISMO**

# Santos Brito, Lda.

## MATERIAL ELÉCTRICO

### Armazenistas

de toda a espécie de Cabos eléctricos para instalações nas carruagens dos Caminhos de Ferro, barcos mercantes e de guerra, Armaduras estanques contra explosões, assim como: INTERRUPTORES, CAIXAS, TOMADAS, LANTERNAS e todos os necessários acessórios para as referidas instalações.

Todas as espécies de lâmpadas de iluminação, entre as quais

### Lâmpadas Flyex

para desinfeção nas carruagens dos caminhos de ferro

## MOLAS HELICOIDAIS

## E M E S P I R A L

COMISSÕES  
CONSIGNAÇÕES  
CONTA PRÓPRIA

TELE

2 59 88  
fones 3 23 26  
gramas SANBRITOS

Rua do Arco do Bandeira, 5-2.º, 3.º, 4.º

LISBOA

# NOGUEIRA LIMITADA

Rua dos Douradores, 107 — Telef. PABX 21381/21382 — LISBOA

Rua do Almada, 136 — Telef. 27167 — PORTO

Representantes de:

COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS ET MATÉRIEL  
D'USINES A GAZ, Montrouge (Seine) — FRANÇA

A maior fábrica especializada francesa, de contadores para água, gás e electricidade  
— Aparelhos de medida para usos industriais e de laboratórios.

DAVUM EXPORTATION, PARIS (FRANÇA)

Todos os produtos siderúrgicos, estacas-pranchas (Palplanches), vigas GREY,  
Folha de Flandres

«SIDELOR» — Union Sidérurgique Lorraine, S. A. — Paris (França)

(Département Exportation Matériel de voie)

Carris e todo o material de via.

SOCIÉTÉ COMMERCIALE DES FONTES, Paris (França)

Ferro de fundição — Hematites de todas as qualidades

COMPTOIR FRANCO-BELGE D'EXPORTATION DES TUBES D'ACIER, Paris  
(França)

Tubos de ferro para água, gás e vapor — Tubos de aço para caldeiras — Tubos de aço  
para sondagens — Tubos de aço para móveis, bicicletas e canalizações eléctricas —  
Tubos para a indústria de petróleo API — Tubos de aço para canalizações subterrâneas  
— Tubos Hidráulicos — Tubos para elementos de sobreaquecedores — Garrafas de aço  
para gases liquefeitos — Postes tubulares.

SOVEDA — Société pour la vente des Aciers, Paris (França)

Aros de aço para rodas de vagões e carruagens — Eixos de rodas — Perfis para caixilharia  
metálica — Peças forjadas

COMPAGNIE DES SURCHAUFFEURS, Paris (França)

Sobreaquecedores para caldeiras

CUPRALEX, Paris — (Organização de vendas para Exportação dos produtos das  
sociedades — Cie. Française des Métaux — Treuileries & Laminoirs du Havre — (Cegedur)

Cobre — Latão — Bronze — Cabos d'Alumínio — Aço

SOCIÉTÉ VALLOUREC, Paris (França)

Curvas e acessórios de aço para a indústria petrolífera e outros fins industriais.

USINES & BOULONNERIES HERMANT HIGGUET — Hautmont (Nord) França

Parafusos, tirafundos, crapauds, anilhas, etc.

STEIN & ROUBAIX, Paris (França)

Fornos para todas as indústrias — Fornos especiais — Grelhas, Queimadores  
e mais acessórios para caldeiras.

# MINISTÉRIO DA MARINHA

## ARSENAL DO ALFEITE

### Construção e Reparação Naval

Estaleiros onde foram executados os maiores navios até hoje construídos em Portugal.

1 — SAM BRÁS	— 7.375 ton.	— Deslocamento total
2 — SAMEIRO	— 14.790	» — »
3 — SÃO MAMEDE	— 14.790	» — »
4 — ERATI	— 22.500	» — » (em construção)

#### CARREIRAS DE CONSTRUÇÃO

2 de 90,00 mts. de comprimento útil

2 de 120,00 mts. de comprimento útil

1 de 140,00 mts. de comprimento adaptada presentemente para a construção de navios até 160 mts. de comprimento.

Estas carreiras são servidas por 2 guindastes de 2,5/5 Ton. e 2 guindastes de 10/20 Ton.

#### PLANO INCLINADO

Para beneficiação e limpeza de fundo de navios até 120,00 mts. de comprimento com um máximo de deslocamento de 2.500 Ton.

Servido por um guindaste de 2,5/5 Ton. de capacidade.

#### CAIS ACOSTÁVEL

Cerca de 680,00 mts. de cais, incluindo o cais de aprestamento, servido por um guindaste com a capacidade de 40 Ton.

#### OFICINAS

Caldeiraria Naval, Mecânicas, Eléctricas, de Carpintaria de Branco e de Machado, Galvanoplastia, etc., etc., permitindo a execução dos trabalhos de técnica de construção naval de aço, madeira e ligas de alumínio.

Apetrechamento completo para trabalhos com largo emprego de soldadura, oxiacetilénica ou eléctrica, manual ou automática, em condições normais ou em atmosfera inerte.

Instalação para verificação de soldaduras por radiografias industriais, etc., etc..

# Groupement d'Étude et d'Électrification de Chemins de Fer en Monophasé 50 Hz

## CONSTITUÍDO PELAS SOCIEDADES:

**Alemãs:**—Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft, BERLIN  
Siemens & Halske A. G., BRAUNSCHWEIG  
Siemens-Schuckertwerke A. G., ERLANGEN  
Henschel & Sohn G. m. b. H., KASSEL  
Linke-Hofmann-Busch G. m. b. H., SALZGITTER

**Francesas:**—Société Générale de Constructions Électriques & Mécaniques «Alsthom», PARIS  
Forges & Ateliers de Constructions Électriques de Jeumont, PARIS  
Le Matériel Électrique Schneider-Westinghouse, PARIS  
Société des Forges & Ateliers du Creusot, (Usines Schneider), PARIS  
Société Parisienne pour l'Industrie Électrique, PARIS

**Portuguesas:**—Sociedades Reunidas de Fabricações Metálicas, Lda. «Sorefame»,  
AMADORA

**Suíças:**—Ateliers de Construction Oerlikon, ZURICH  
S. A. Brown, Boveri & Cie., BADEN  
Schindler Wagons S. A., PRATTELN

Secretariado em Zurich 1 (Suíça) — Caixa Postal 605  
Representante em PORTUGAL: Carlos Empis — LISBOA

Executa todos os fornecimentos e trabalhos de electrificação das linhas de Lisboa-Sintra e de Lisboa-Entroncamento da Companhia dos Caminhos de Ferro Portugueses, constando de:

2 Subestações 60/25 KV., 20'000 KVA em Santa Iria e Entroncamento, incluindo telecomando e telemida;

O equipamento aéreo (Catenária) de 340 km. de vias;

15 locomotivas B'o B'o de 3.200 CV. com velocidade máxima de 120 km./h;

25 Composições automotoras de 1500 CV., cada uma com 3 carruagens em aço inoxidável;

A sinalização por sinais luminosos e blocagem automática.

# COMPANHIA HANSEÁTICA, LDA.

Teleg.: HANSEATA - LISBOA

Rua do Ouro, 191-3.º, 4.º e 5.º

APARTADO 676

Telefones: 22 370 - 20 780 - 28 047

LISBOA

## IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

Casas próprias em Luanda e Lourenço Marques

Representantes em Portugal e Ultramar:

DE:

*OSNABRUECKER KÜPPER - UND DRAHTWERK,  
OSNABRUEK:*

Cobre e alumínio e suas ligas em toda a forma  
Cabos eléctricos

*HOESCH-EXPORT G. m. b. H - DORTMUND:*

Chapas-Varões e perfilados de ferro - Máquinas  
para a Indústria, etc.

*STAHLWERKE ROEHLING - BUDERUS A. G. -  
WETZLAR:*

Aços finos e de construção

*GROOVE & WELTER, NEUSS A/RH.:*

Chapas e placas de zinco puro

*WILHELM SCHUMACHER, HILCHENBACH:*

Parafusos

*EDUARD WILLE, WÜPPERTAL - CRONENBERG:*

Ferramenta especializada

*LOHMANN & CO., BREMEN:*

Todos os produtos manufacturados alemães  
Ferramentas «DOUBLE BULLOCK», máquinas e  
equipamento industrial.

*AHLMANN CARLSHUETTE, RENDSBURG:*

Banheiras, fogões e louça sanitária em ferro  
esmaltado

*GUSTAV REISSER, STUTTGART:*

Instalações sanitárias «NIAMA»

*CLARFELD & CIE., HEMER I/W.:*

Talheres inoxidáveis «RONEUSIL»

*DR. W. KAMPSCHULTÉ & CIE., SOLINGEN:*

Instalações ultramodernas de galvanotécnica

*P. FLESCHE, LUEDENSCHIED:*

Máquinas patenteadas de injeção para indústria  
de baquelites e plásticos

*GUSTAV EIRICH, HARDHEIM I/BADEN:*

Máquinas misturadoras, granuladoras e desfibradoras  
«PATENT EIRICH» para todas as indústrias

**TORNE PORTUGAL MAIS ALEGRE  
PINTANDO COM**

# ROBBIALAC

**OS PRODUTOS ROBBIALAC SÃO FABRICADOS EM  
PORTUGAL POR TÉCNICOS E OPERÁRIOS PORTUGUESES**

# COBRA

UM PRODUCTO SUECO  
DA ORGANISAÇÃO



PERFURADOR

## Atlas Copco



DEMOLIDOR

### AUTÓNOMO

MUITO ÚTIL PARA

- CONSTRUÇÃO DE ESTRADAS
- PEQUENOS TRABALHOS DE ESCAVAÇÕES
- ABERTURA DE VALAS
- ASSENTAMENTO DE CABOS
- FUNDAÇÕES-DEMOLIÇÕES, ETC.

PEÇAM FOLHETOS OU DEMONSTRAÇÕES AOS REPRESENTANTES

## JAYME DA COSTA, L.<sup>DA</sup>

LISBOA  
R. CORREIROS, 14

PORTO  
P. DA BATALHA, 12

Fornecedores da Compa-  
nhia dos Caminhos de Ferro  
Portugueses

# DEX-CREME

CÓNTÉM  
COLLOCEL-S.  
E  
BENZALCÓNIO

*a pasta que*

- ★ — Torna os dentes mais brancos
- ★ — Estimula o vigor das gengivas
- ★ — Desinfecta completamente a bôca



Com e sem Clorofila

CIENTIFICAMENTE  
ESTUDADA PARA IMPEDIR  
A CÁRIE DENTÁRIA

# COLÉGIOS DE NUN'ÁLVARES

## TOMAR



INTERNATO — EXTERNATO  
MASCULINO E FEMININO

CURSO PRIMÁRIO ELEMENTAR  
CURSO DE ADMISSÃO AO LICEU  
E ESCOLAS TÉCNICAS

CURSO COMPLETO DOS LICEUS  
DO 1.º AO 7.º ANOS

CURSO COMERCIAL COMPLETO  
CICLO PREP. E CURSO GERAL  
DO COMÉRCIO

ADMISSÃO ÀS UNIVERSIDADES,  
INSTITUTOS MÉDIOS E SUPERIORES

VINTE E SEIS ANOS AO SERVIÇO DO ENSINO EM PORTUGAL (1931-1957)

UM DOS MAIS MODERNOS COLÉGIOS DA METRÓPOLE E DO ULTRAMAR

TELEFONES { MASCULINO 3691  
FEMININO 3786

## PAPEIS

*Graham*

DA  
FABRICA DE PAPEL DA ABELHEIRA  
TOJAL — LOURES

cartolinas brancas  
e em cores

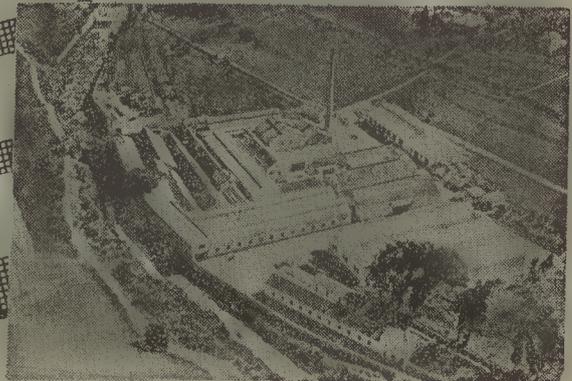
gomados e  
parafinados

sulfite Krafts  
affiches

sacos multifolhas  
e saquetas

impressão

escritas



# Boletim da



N.º 335 ■ MAIO 1957 ■ ANO 29.º ■ PREÇO 2\$50

DIRECTOR: ENG.º ROBERTO DE ESPREGUEIRA MENDES

EDITOR: DR. ÉLIO CARDOSO

FUNDADOR: ENG. ÁLVARO DE LIMA HENRIQUES

Propriedade da Companhia dos Caminhos de Ferro Portugueses / Estação de Santa Apolónia / Lisboa  
Composto e impresso nas Oficinas Gráficas da «Gazeta dos Caminhos de Ferro» — R. da Horta Seca, 7 — Tel. 20158 — Lisboa



«Boletim da C. P.» consagra a quase totalidade do presente número, em edição especial, à electrificação das primeiras linhas — Sintra e troço de Lisboa ao Carregado — com que a C. P. dá auspicioso começo à execução de um vasto conjunto de melhoramentos que abrangerá o estabelecimento da tracção eléctrica em cerca de 10% da sua Rede, e em percursos cujo movimento, em passageiros e mercadorias, representa, em média, 47% do tráfego total ferroviário do País.

Testemunha-se assim, e uma vez mais, a devoção e o interesse desta publicação por todos os acontecimentos que constituem progresso da via férrea, e em particular por este — que bem traduz um benefício de real valia para o Público e para a própria Nação.

Com a introdução da tracção eléctrica nas suas linhas, a C. P. dá um vigoroso e decidido passo em frente no melhor sentido do aperfeiçoamento técnico dos seus serviços. Por outro lado, correspondendo às exigências e aspirações do Público, a Empresa mantém firme a tradição de prestígio que legitimamente disfruta.

Mas não se ficará por aqui.

Novas e proveitosas realizações se irão seguir. Disso podemos estar certos. É que nunca os homens ligados aos destinos do caminho de ferro deixaram amortecer dentro de si o ânimo e a confiança que sempre os tem impellido a prosseguir e a procurar tentar melhor.

# Um passo em frente

**N**O festivo momento em que a C. P. vai proceder à inauguração da tracção eléctrica na sua Rede, não podemos conter o entusiasmo, o júbilo, que de nós se apodera. É a viva satisfação por vermos concretizado um antigo e legítimo anseio dos ferroviários de ontem e de hoje — e que o público, que tanto o merece, vai dispor e apreciar; é a reconfortante alegria do dever cumprido por vermos vencida a meta de uma difícil etapa na trajectória de bem servir que nos temos proposto percorrer e que é o lema fundamental dos serviços que dirigimos; é ainda a plena certeza de que a este vigoroso passo em frente que se dá — verdadeira vitória do caminho de ferro nacional — outros se seguirão, obviamente incentivados pelo significado e alcance do melhoramento que se festeja — que rasga novos e promissores horizontes à ferrovia portuguesa.

Mas o que de esforços árduos, preocupações múltiplas, sacrificios incontáveis e dedicações imensas foram precisos para dar realização ao que se conseguiu!

É-nos grato evocar todos quantos deram o calor do seu entusiasmo, a perseverança do seu trabalho, o ânimo da sua fé para a execução feliz de tão grandioso empreendimento. Referimo-nos, em especial, à Comissão de Electrificação — e aos especialistas que com eles cooperaram — e que com tanto acerto, inteligência, dedicação, esforço e disciplina, tão bem contribuíram para que o País tenha hoje um sistema de tracção eléctrica ferroviário que se reputa perfeito e dos melhores e mais modernos que na Europa existem. Referimo-nos, igualmente, a todos os demais técnicos e ferroviários, em geral, que do mesmo modo, com o seu denodado labor e comprovada competência, uma vez mais cumpriram, fazendo assim cumprir a função primordial que ao caminho de ferro cabe no concerto económico da Nação. O nosso agradecimento engloba também as casas construtoras a quem competiu a importante tarefa da realização dos trabalhos.

A indústria nacional, pela sua valiosa colaboração na execução dos fornecimentos encomendados, o nosso rendido aplauso.

Ao Governo da Nação, a quem se deve o alto patrocínio desta grandiosa realização e, em especial, ao Ministro das Comunicações, General Gomes de Araújo, — que nunca deixou de auxiliar e encorajar a Empresa a bem encontrar as soluções mais apropriadas para os seus mais instantes problemas e preocupações — a nossa mais profunda homenagem de apreço, de reconhecimento, de gratidão.



Pelo Engenheiro Subdirector PEDRO DE BRION

Presidente da Comissão de Electrificação



*Boletim da C. P.* tem, em variados dos seus números, dado conhecimento do progresso dos trabalhos da electrificação, de forma a familiarizar os seus

leitores com as nossas instalações e material.

No momento em que se vai inaugurar oficialmente a linha de Sintra, julgo ser do meu dever escrever algumas palavras sobre um assunto que há muito me apaixona e que se reveste de excepcional importância para o País e para a Companhia. Para o País, porque contribuí enormemente para um melhor aproveitamento das fontes de energia com consequente reflexo económico; para a Companhia, pela vida nova que lhe traz e pelas repercussões financeiras que hão-de fazer sentir-se através do melhor rendimento do novo sistema de tracção.

Já há muitos anos existia em nós o sonho da electrificação e julgo de justiça citar hoje os nomes dos falecidos Presidentes do Conselho de Administração Tomé de Barros Queiroz, Vasconcelos Correia e Fausto de Figueiredo como os primeiros impulsionadores de uma ideia, que só neste momento nos é possível realizar, devido ao alto espírito compreensivo do Estado que nos prestou o necessário auxílio através do Plano de Fomento. Neste sentido, devemos todos os ferroviários o nosso particular reconhecimento a Sua Excelência o Ministro das Comunicações General Gomes de Araújo, ao actual Presidente do Conselho de Administração, Prof. Doutor Mário de Figueiredo e ao nosso Director-Geral, Eng. Espregueira Mendes.

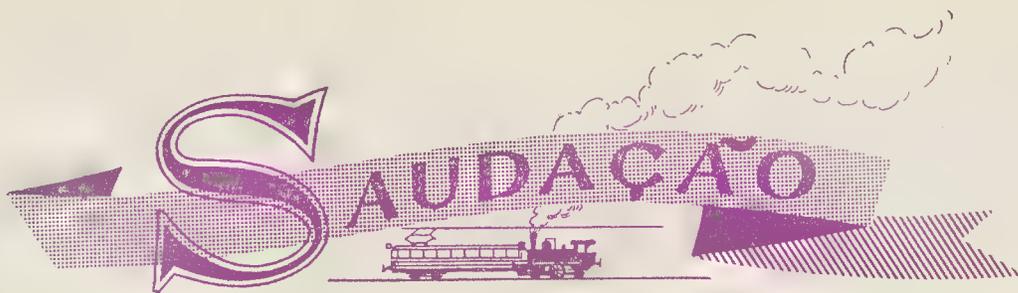
Uma indústria que não realize progressos,

acompanhando a evolução da técnica, está condenada, mais dia menos dia, a desaparecer, por não poder competir com os meios concorrentes. Nas últimas décadas, o caminho de ferro perdeu terreno em todo o mundo, porque não evoluiu suficientemente, sendo a principal razão a enorme soma de capitais necessários para um reapetrechamento total. Porém, dado o papel primordial que desempenha na vida das Nações, houve que procurar meios que o levassem a retomar o seu devido lugar junto das grandes indústrias, nomeadamente pelo emprego de novos sistemas de tracção.

De uma maneira geral podemos afirmar ser opinião unânime dos técnicos que se têm debruçado sobre o problema, que a locomotiva a vapor queimando carvão ou «fuel-oil» fez a sua época e tem de ser substituída por máquinas de rendimentos mais elevados.

Neste momento, chegamos a uma bifurcação de dois sistemas possíveis: a dieselização e a electrificação. Longe de serem antagónicos, os dois sistemas completam-se e são função do índice de tráfego, que define a viabilidade económica do seu respectivo emprego. Podemos apontar como tendência na Europa, a electrificação das linhas de grande densidade de tráfego e a dieselização das restantes.

No caso português, o projecto imediato da electrificação abrange a linha de Lisboa ao Porto com as respectivas zonas suburbanas que representam cerca de 10% da extensão da rede e 47% do tráfego total. Sobre estas, os estudos feitos não oferecem qualquer dúvida sobre a rentabilidade do empreendimento. Há porém outras que deveremos



*Ao inaugurar-se a tracção eléctrica nas linhas da C. P. vivo um estranho momento de emoção...*

*Soldado duma campanha que recolhe após a sua primeira vitória, revejo as horas de luta, as horas de estudo, as horas de ansiedade, com que, através muitos anos, se marcam as etapas sucessivas deste acontecimento.*

*Agradeço a Deus e aos homens que ordenaram e realizaram o plano, ora em marcha, deste melhoramento útil à Companhia e utilíssimo à Nação, o ter-me sido possível vivê-lo com fé no presente e esperança no futuro.*

**ANTÓNIO BRANCO CABRAL**

Secretário Geral da Companhia

ponderar no futuro e na medida das nossas possibilidades.

Posto o problema na sua generalidade, passemos uma revista rápida à evolução da tracção eléctrica.

Esta, desenvolveu-se no Mundo segundo duas concepções perfeitamente distintas: corrente contínua e corrente monofásica a frequência especial. A primeira foi adoptada por ser indiscutível a superioridade e robustez do motor de corrente contínua; a segunda, porque a limitação da tensão na corrente contínua impedia o transporte a grandes distâncias, a não ser recorrendo a grande número de subestações. Os dois sistemas desenvolveram-se enormemente nas últimas cinco décadas e até há poucos anos, tudo levava a supor que outro sistema concorrente não pudesse surgir. Porém, a sede de conhecimentos dos homens já mais se apaga e após a última guerra, devido ao grande entusiasmo do Eng.º Louis Armand, então Director-Adjunto da Sociedade Nacional dos Caminhos de Ferro Franceses e hoje seu ilustre Presidente do Conselho de Administração, e dos seus colaboradores, ressurgiu no campo da técnica o sistema de tracção à frequência industrial, após uma série de ensaios preliminares realizados na linha do Höllental.

Assim nasceu sob aspectos inteiramente

novos, a electrificação dos caminhos de ferro a 50 períodos, permitindo realizar a permissa tão procurada destes poderem ser considerados como utilizadores comuns da rede geral de energia. As primeiras experiências concludentes foram feitas pelos Caminhos de Ferro Franceses na linha entre Anney e Ailles-Bains, em íntima colaboração com variados construtores e com os fornecedores de energia, seguindo-se uma reunião internacional em que foram apresentados os resultados práticos e em que foi livre a discussão entre os técnicos dos diversos ramos e especializações. As conclusões desta reunião constituíram praticamente as bases do novo sistema, que mais tarde foi escolhido pelos Ministros dos Transportes Europeus, para ser adoptado internacionalmente.

Portugal, por intermédio dos seus representantes, esteve presente nas reuniões efectuadas e, posteriormente, estudou o problema nos seus múltiplos aspectos, estudos estes que nos levaram a propor as soluções que já são do conhecimento de todos. Foi-nos extremamente grato ouvir de um ilustre técnico de grande renome, que os Caminhos de Ferro Portugueses tinham sabido escolher, dentro do sistema mais económico, as soluções técnicas mais vantajosas e perfeitas.

# A Electrificação vista por um passageiro...



Pelo Eng. Inspector RAUL DA COSTA COUVREUR

**N**ÃO é *motu proprio* que aparece a minha colaboração no número do *Boletim da C. P.* consagrado à *Electrificação* das nossas linhas.

Hesitei em aceder ao convite que me foi feito nesse sentido, para o que se invocou a minha qualidade de ferroviário . . . . . dos tempos dos antigos sistemas de tracção é certo!

Não corresponder, porém, a tão amável solicitação seria uma incorrecção!

Por outro lado o *Boletim da C. P.* não é um órgão de técnica pura, mas apenas uma interessante *Revista* de divulgação e assim, não sendo eu electrotécnico para aprofundar o assunto sob aspectos técnicos, achei que poderia entrar na *Electrificação* com a sabedoria de . . . . . um simples passageiro.

Destas premissas resulta que a *originalidade* do meu artigo estará . . . . . no que outros sobre o assunto escreveram mas, . . . . . que nem todos terão tido ocasião de ler.

\* \* \*

Como tenho a pecha da Arqueologia rebuscarei na História o que vários investigadores foram anotando.

\* \* \*

Deixarei em paz os libos, persas, medas, e ainda os gregos, romanos e visigodos e limitar-me-ei a recordar que dos trabalhos do século XVII a princípios do XIX, de Newton e Natham Read, de Watt e Boulton, de José Cugnot e de tantos outros, resultou que do emprego do vapor em veículos rodoviários, como hoje se diz, se passasse a empregar veículos queimando carvão na tracção das linhas férreas, conseguindo George Stephenson, depois de inúmeras dificuldades, que as

locomotivas a vapor fizessem a tracção de comboios a partir de 1825, data da célebre inauguração da linha de Stockton a Darlington, Inglaterra, a primeira do mundo.

Apenas porém decorridos 9 anos, em 1834 o americano Thomas Dayenport apresenta, também na estrada, um veículo movido a electricidade por pilhas, mas durante muitas dezenas de anos ainda, apesar dos trabalhos de Davidson, Page Eichberg Finzi, Winter, etc., as locomotivas a vapor triunfam.

Chega porém o ano de 1879 e Werner Siemens apresenta a primeira locomotiva eléctrica rebocando 3 ou 4 atrelados e transportando vinte e tal passageiros sendo o fluido motor (como se dizia antes de aparecer a *Electrónica*), recebido do exterior por meio de terceiro carril.

De então para cá o novo sistema recebeu tantos aperfeiçoamentos e mostrou tantas vantagens sob o ponto de vista económico, sob o ponto de vista da transformação da energia, sob o da possibilidade de se dispor de uma potência constante, sob o de se obterem acelerações maiores e maiores velocidades, sob o da melhor limpeza do material e de comodidade para os passageiros, etc. etc. que apesar de não há ainda muito o sábio professor Nordmann afirmar referindo-se às máquinas a vapor — *elles sont vieilles, mais pas désuètes ou surannées* — elas realmente estão na velhice . . . . . se bem que não estejam no entanto na decrepitude absoluta por enquanto.

Provam-no as inúmeras modificações introduzidas na sua estrutura interna, como sejam o emprego de altíssimas pressões, que os estudos de Loffler mostram no entanto não ter vantagem em irem além de 60 atmosferas,

o aquecimento do ar, o emprego do sobre-aquecimento e da condensação, de processos mecânicos de carregamento de combustível, o emprego das turbinas, etc. etc. e no seu aspecto exterior pelo emprego de formas aerodinâmicas, da continuidade dos veículos, etc. etc. que mostram os seus esforços em não se deixarem suplantarem pelos concorrentes, tornando-se cada vez mais eficientes e económicas.

E a propósito dos esforços para aumentar a economia não quero deixar de registar uma frase do saudoso engenheiro Zacarias Santana, que deixou o seu nome vincado nos Caminhos de Ferro do Estado, na C. P. e no estrangeiro.

Dizia-me ele passando em revista os inúmeros melhoramentos introduzidos nas máquinas a vapor que se cifravam, umas em 5% de economia no combustível, outras em 10 e 15%, ..... *ainda esperar sair da estação do Rossio com o tender vazio e entrar em S. Bento... com ele cheio de carvão!*

Mas como se não bastasse à locomotiva a vapor a concorrência que mais tarde ou mais cedo lhe iria fazer a electricidade, um novo concorrente aparece na via!

Do motor a gaz de 1860, de que provém, por volta de vinte anos mais tarde, o de explosão, que, salvo erro, teve a sua primeira aplicação em caminhos de ferro na linha húngara de Arad-Csanad passa-se, sendo este levado de vencida na grande maioria dos casos, para o motor de combustão interna, modificação de Adolph Klose em 1909 do motor de Daimler de 1891, que teria sido o primeiro motor de combustão interna, para finalmente o motor de Joseph Diesel em 1897, que viria a ter a sua primeira utilização na via férrea em 1913 na linha sueca de Malestro-Sornland-Iernvag.

As vantagens do motor Diesel, de combustível de mais fácil transporte, de maior poder calorífico e de preço mais baixo que o de hulha, eram elementos tentadores na preferência e a C. P. querendo modernizar e tornar mais económico o seu parque de locomotivas seguiu o caminho Diesel que, é certo, não emprega combustível nacional — e é este um dos inconvenientes do seu emprego em certas ocasiões — sendo estas máquinas de transmissão eléctrica, já por antecipação ... uma

primeira electrificação, pois que elas são como que subestações eléctricas.

\* \* \*

Mas em dada altura o aproveitamento dos nossos rios permitiu que houvesse combustível nacional — *a hulha branca* — e a C. P. no seu louvável desejo não só de economia mas também de bom serviço, querendo continuar a melhorar esse factor do progresso nacional — o caminho de ferro — que lhe está confiado em todo o país, não deixou de acompanhar com a Electrificação, por agora só em parte da sua rede, a orientação seguida pelos países que embora dispondo de hulha ou de fuel-oil a baixo preço, como a Inglaterra e os Estados Unidos da América, estão desenvolvendo o seu emprego nos Caminhos de Ferro. Tantas são as suas vantagens.

\* \* \*

Já vai longo este artigo, mas para em traços gerais tratar da Electrificação resta dizer alguma coisa sobre o tipo de corrente... sempre como passageiro.

Corrente contínua ou corrente alterna?

No início do emprego da tracção eléctrica houve viva controvérsia entre os defensores da corrente contínua e os que opinavam pela alterna monofasada mas de baixa voltagem e frequência, mas apesar dessas discussões os dois sistemas continuaram a desenvolver-se paralelamente.

A corrente contínua de 600, 1.500 e 3.000 volts foi mais preferida pela Inglaterra, pela França e pela Itália e a alterna pela Suécia, Noruega, Alemanha, Áustria, Suíça, etc.

Na América do Norte usou-se uma e outra.

Na Itália adoptou principalmente no Norte a trifasada de baixa voltagem e reduzido número de períodos, porém as dificuldades resultantes de terem de ser empregados dois aparelhos captadores de corrente — pantógrafos — e das agulhas no fio de contacto, levaram a pouco e pouco a passar as várias Secções, onde esta corrente era empregada, para a contínua de 3.000 V mais usada nesse País.

Posta de parte, pois, pelos inconvenientes apontado, esta corrente no condutor e desenvolvendo-se o consumo de electricidade em todos os países, passaram os defensores da

(Continua na pág. 57)

# BOM Combate

Pelo Eng. JOSÉ ALBINO MACHADO VAZ

O acontecimento histórico que este número do *Boletim da C. P.* deseja comemorar, é do mais alto relevo e importância para a vida futura dos Caminhos de Ferro Portugueses e o início da electrificação da via férrea ficará a ser, no caminho da sua evolução, um dos seus marcos miliários mais notáveis.

Com efeito, a partir de tal data, começa certamente o período fulgurante — o adjetivo tem aqui simultaneamente os significados de eficiente, belo e rápido — da renovação dos Caminhos de Ferro, porque electrificar não é só fazer andar o material tractor, utilizando, sob a forma de electricidade, a energia indispensável; é igualmente renovar a via, rectificar os traçados, suprimir passagens de nível, remodelar estações, aplicar novos sistemas de sinalização, comando e comunicações, reequipar ou estabelecer novas oficinas, e, para além disto, electrificar é ainda preparar os homens e os espíritos para novas tarefas, para novas especializações, para novos métodos, concepções e ideias, que farão trabalhar mais útilmente para a Nação, através do seu rejuvenescimento e alta produtividade, o vital organismo de transportes terrestres que é o caminho de ferro em todos os países de civilização ocidental evoluída.

É através da electrificação na Europa e do emprego do motor Diesel na América que os caminhos de ferro têm vindo, pouco a pouco, a reconquistar a sua posição dominante de transportadores e, tão importante como isto, a reconquistar o favor, o apreço

e o apoio da opinião pública esclarecida dos diferentes países.

A decisão de electrificar os Caminhos de Ferro é, a todos os títulos, digna do aplauso dos portugueses e, se alguma reserva lhe é permitido fazer, não deve ser outra que a de se ter começado tarde.

Esta reserva, que só por excesso de formalismo se pode adiantar, perde ainda grande parte do seu valor e significado pelo acaso favorável que a evolução técnica criou à electrificação portuguesa, de ela se principiar com a confirmação experimental de novas possibilidades técnicas que vieram abrir muito mais amplas perspectivas à futura electrificação ferroviária.

Se é certo que aos Caminhos de Ferro Portugueses poderia ter acontecido o mesmo que aos Caminhos de Ferro suecos, que consideraram os benefícios directos obtidos através da electrificação das suas linhas durante o período da guerra, de volume suficiente a pagarem todas as despesas de electrificação feitas até essa data, não é menos certo que a técnica da época não permitiria economicamente electrificar mais que a linha Lisboa-Porto, por ser a única cuja densidade de tráfego era suficiente para tornar positivo o balanço da operação.

O sistema que foi possível adoptar nesta altura permite certamente mais amplas perspectivas, havendo assim possibilidades de compensação ou recuperação nesta espécie de balanço, que devem ser decididamente aproveitadas.

Fechado este parêntesis de data de

início, prossegue-se com a afirmação de que electrificar é hoje a preocupação maior dos Caminhos de Ferro Europeus, quaisquer que sejam as possibilidades nacionais de abastecimento de energia.

No quadro seguinte indicam-se alguns valores de várias nações, ordenados por forma a constituírem 3 grupos, compreendendo um os países com abundância de carvão e sem quedas de água, outro os países com carvão e quedas de água, e outro ainda os países sem carvão e com abundância de energia hidro-eléctrica :

PAÍSES	Comprimento das linhas electrificadas (em km)		Percentagem em relação à extensão da rede
	1950	1955	1955
Alemanha . . . . .	(1.726)	2 060	7 %
Inglaterra . . . . .	(1.489)	1.577	5 %
Bélgica . . . . .	( 182)	493	10 %
Holanda . . . . .	( 893)	1.341	42 %
França . . . . .	(4 004)	4.949	12,5 %
Espanha . . . . .	( 701)	1.158	9 %
Áustria . . . . .	(1.103)	1.382	25 %
Itália . . . . .	(5'697)	6 230	38 %
Suécia . . . . .	(5.893)	6 324	50 %
Suíça . . . . .	(2.767)	2.927	100 %

Não se menciona a fonte de energia, petróleo, pois, ao contrário do que acontece na América, ele praticamente não existe na Europa, e é relativamente a esta que interessa fazer comparação e procurar estímulo: comparação, porque o nosso País existe no mesmo ambiente geo-económico; estímulo, porque se trata dum conjunto de países mais avançados do mundo.

A Europa está declaradamente entregando à energia eléctrica a tracção dos seus mais importantes transportes terrestres, e bem avisada anda não seguindo o exemplo aliciante e espectacular dos Estados Unidos em matéria de tracção ferroviária.

Bastou que um senhor muçulmano se

lembrasse de fechar um canal, e que outros da mesma espécie oriental se lembrassem de inutilizar uns tubos condutores e umas estações de bombagem de petróleo, para que toda a Europa sentisse perturbada a sua vida económica, sobretudo em matéria de transportes.

E estes actos unilaterais não foram ditados por jogo de interesses bem compreendidos, pois o interesse geral, mesmo o extra-europeu, era a continuidade da alimentação da Europa em energia petrolífera.

O que os determinou foram mais as paixões do que outros motivos, como bem o fez notar André Maurois analisando este mesmo assunto em livro recente, ao pretender esclarecer as causas desta decisão absurda, escrevendo :

«Les intérêts transigent toujours; les passions jamais».

Seria rematada loucura para a Europa, tão pobre de petróleo, que fizesse depender igualmente deste tipo de energia a grande maioria dos transportes por caminho de ferro, uma vez que dele já dependem, pode dizer-se de maneira absoluta, os transportes marítimos, rodoviários e aéreos.

Os números do quadro anterior mostram o estado actual de electrificação em cada um dos países e, de maneira só aproximada, a política de electrificação adoptada.

Diz-se de forma aproximada apenas porque estes números estatísticos não traduzem, por muito recente, a política actual, que é de executar uma rápida e extensa electrificação, impulso originado na redução do seu custo e no encarecimento relativo da energia primária, carvão, em relação à energia primária, hidro-electricidade.

No grupo dos países com abundância de carvão, a percentagem de rede electrificada é geralmente menor que nos restantes. Faz excepção o caso da Holanda, pe-

queno país na vanguarda do progresso, onde mais cedo que nos outros se teve em conta a melhoria de rendimento que o uso da tracção eléctrica introduzia no balanço energético nacional, como se apreciaram melhor e há mais tempo as restantes vantagens, deste tipo de tracção.

É notável a diferença de orientação neste país, que antes da guerra se encontrava na primeira fila do uso da tracção Diesel no serviço de passageiros e depois da guerra se virou resolutamente para a tracção eléctrica, porque tendo perdido as fontes próprias de petróleo do seu Ultramar, só lhe ficaram as suas minas metropolitanas de carvão ou linhite.

A política dos restantes países deste grupo em matéria de electrificação mudou radicalmente nos últimos anos, estando em curso na Bélgica e na Alemanha grandes trabalhos de extensão da rede electrificada, e na conservadora Inglaterra, pátria do carvão de boa qualidade, foi aprovado em 1955 o plano de renovação ferroviária que comporta essencialmente um largo programa de electrificação nas suas principais artérias ferroviárias, justificado pela necessidade e possibilidade de fazer duas espécies de economia no emprego da energia primária, carvão: — a primeira resultante da melhoria técnica do rendimento da sua utilização, que passa dos magros 5 a 6% dum parque de locomotivas a vapor para o de 20% correspondente à utilização na catenária da energia produzida pelas grandes centrais eléctricas; a segunda resultante da qualidade, pois, ao passo que a caldeira da locomotiva é exigente privando outras indústrias da mesma e insubstituível qualidade de carvão, a caldeira da moderna central eléctrica queima as qualidades inferiores que não têm outra espécie de mercado nem são susceptíveis de transporte económico.

O plano inglês electrificará, nos próximos 15 anos, quase o dobro do percurso

até agora electrificado, após um período que se estende já para além de 40 anos.

Isto significa que a tradicional Inglaterra acordou neste assunto e procura ganhar o atraso em que se deixou cair.

E para continuar a exemplificar ainda e só em zonas carboníferas, aponta-se a decisão recente de electrificação de uma rede densa de caminhos de ferro pertencendo às administrações ferroviárias da Bélgica, Luxemburgo, Alemanha, França e Sarre, decisão cujos fundamentos aparecem claramente expostos no número de Maio de 1956 da revista «LA TRACTION ÉLECTRIQUE DANS LES CHEMINS DE FER». É o primeiro projecto de natureza internacional que se vai levar a efeito.

Quanto ao segundo grupo, de países que consideramos com carvão e quedas de água, a percentagem de rede electrificada é superior à dos anteriores, com excepção da Holanda pelos motivos já referidos, e estes números, se não traduzem também a política recente de electrificação tanto em Espanha como em França, mostram no seu valor relativo a influência da maior ou menor abundância da hidro-electricidade.

A Áustria, país de riqueza hidro-eléctrica embora com carvão e petróleo no seu território nacional, apresenta uma percentagem de electrificação nitidamente superior.

A França e a Espanha estão desenvolvendo programas de electrificação vastos que lhes permitirão melhorar sensivelmente a sua posição no conjunto europeu.

Merece uma referência especial a França pelo êxito dos seus trabalhos recentes que permitiram a utilização da «corrente de toda a gente» na tracção eléctrica dos caminhos de ferro.

As economias à escala do caminho de ferro e, para além disso, à escala nacional, que o novo sistema permite, abriram as mais largas perspectivas à extensão rápida das redes electrificadas. (A título de exemplo,

aponta-se que no plano inglês se computam as economias provocadas pela adopção da corrente monofásica de frequência 50 períodos, em lugar do sistema anteriormente usado e preconizado de corrente contínua 1.500 volts, em 27.000 toneladas de cobre e 16.000 toneladas de aço).

É assim que, após a experiência da pequena linha da Savoia, ela procedeu à electrificação da grande artéria do Nordeste — Valenciennes - Thionville — realização cujos brilhantes resultados impulsionaram a electrificação extensa de muitas das principais linhas da região Norte, aquela que tinha ficado até agora resistente à electrificação, porque dispunha de carvão mais barato que outras regiões, uma vez que servia a principal bacia carbonífera da França.

Sobre o terceiro grupo de países pobres, paupérrimos em carvão, como nós, e ricos em hidro-electricidade, a percentagem de rede electrificada é preponderante, para atingir praticamente a totalidade na Suíça.

A mais fraca percentagem em Itália explica-se pela importância da rede ainda propriedade privada, que não consegue financiamento suficiente para se lançar em tão onerosas operações e mais que isso por se tratar de país menos dotado económica e financeiramente que os dois outros.

Ora a posição energética do nosso País pode comparar-se à italiana, à suça ou à suíça em matéria de pobreza de carvão, e embora não sejamos hidro-eléctricamente tão abastados, é de salientar que, na relatividade das coisas, qualquer deles tem 40% ou mais dos seus recursos desta natureza já utilizados, e em Portugal essa utilização não irá muito além de 12 a 13%.

Em face do breve exame a que se procedeu, parece que não podem restar dúvidas em qualquer espírito de que é de aplaudir às mãos ambas a decisão de electrificar.

Chegados a este ponto, pode-se, como

estenda largamente o programa de electrificação.

Com efeito, não podem passar de ser uma primeira fase os trabalhos agora em curso ao abrigo do Plano de Fomento que se está executando.

No segundo Plano deverá ser previsto o financiamento da restante electrificação da linha dorsal do País, que liga as cidades de Lisboa ao Porto e onde circula quase metade do tráfego ferroviário nacional.

Tal decisão impõe-na por enquanto apenas a experiência alheia a que atrás se fez já referência, mas dentro de alguns meses a experiência própria começará a comprovar a dos outros.

A modernização dos Caminhos de Ferro obtida através da electrificação só pode produzir todos os frutos apetecidos se ela for relativamente extensa e puder constituir um conjunto bem delimitado e homogéneo de exploração.

A falta destas duas características impedirá o aumento de produtividade tão indispensável à melhoria do serviço e à sua economia.

Numa electrificação muito restrita nunca se poderá tirar partido do factor utilização, fundamental na técnica de exploração de qualquer ramo de actividade industrial, nem se poderá obter resultado compensador pela melhoria de rendimento.

Para ilustrar o nosso pensamento, continuaremos a servir-nos de alguns elementos estatísticos referentes a 1955, publicados pela União Internacional de Caminhos de Ferro.

#### Percurso médio em milhares de quilómetros por veículo a motor

PAÍSES	Locomotiva a vapor	Locomotiva eléctrica
Alemanha . . . . .	76	125
Áustria . . . . .	59	127
Bélgica . . . . .	59	130
França . . . . .	52	112
Itália. . . . .	48	97
Suíça. . . . .		96

Verifica-se que o percurso de um elemento motor eléctrico é na média estatística apresentada 2 vezes superior ao do elemento vapor.

Ora, se a electrificação for muito limitada, não haverá possibilidade de organizar o serviço de forma a poder utilizar todas as possibilidades dos novos engenhos de tracção, que são mais notáveis ainda do que a estatística deixa perceber.

Em conferência de imprensa do fim do ano de 1955, o célebre ferroviário que é hoje, no conceito internacional, o presidente Louis Armand, ao comentar o recorde mundial de velocidade de comboios obtido com a tracção eléctrica, dizia que maior significado tinha o recorde de regularidade e

intensidade de utilização duma locomotiva C. C. que acabava de fazer, em 7 meses consecutivos, um percurso de 426.559 quilómetros.

Da mesma forma não resultarão na medida desejada as largas economias de conservação de que o facto atrás apontado pode ser considerado índice bem revelador.

E para além disto, não é certamente do interesse do País deixar de importar apenas umas tantas toneladas de carvão ou petróleo que serão substituídas por energia hidro-eléctrica, quando essa substituição se faz com tão grande economia para o Caminho de Ferro e para a Nação.

Ainda aqui nos socorremos da estatística internacional para justificar o nosso ponto de vista.

#### Consumos unitários, preço da unidade de energia e custo unitário da tracção de 1.000 T. K. B. rebocados

PAÍSES	Carvão			Energia eléctrica		
	Consumo de carvão em Kg.	Preço da tonelada em moeda do país	Custo do reboque de 1.000 T. K. B. em moeda do país	Consumo em Kwh	Preço em Kwh	Custo do reboque de 1.000 T. K. B. em moeda do país
Alemanha . . . . .	56	57	3,2	31,8	0,07	2,2
Bélgica . . . . .	70	758	53	33,74	0,89	30
França . . . . .	52,44	5 904	310	22,34	3,1	67
Itália . . . . .	81	11.620	940	22,5	5	112
Suíça . . . . .				49,30	0,0315	1,575

São bem patentes as economias de energia com a tracção eléctrica em cada país, chegando ao número quase inacreditável da Itália, onde o custo com tracção eléctrica é 8 vezes inferior ao mesmo custo com carvão.

Segundo penso, o fenómeno, pois o facto tem de classificar-se assim, resulta do elevado preço do carvão e do baixo rendimento da tracção a vapor que utiliza em geral máquinas de antiga concepção, e por outro lado do preço excepcionalmente baixo da energia eléctrica consumida, em que a

sua maioria é de produção própria de origem hídrica ou geotérmica.

É evidente que para tal resultado há-de contribuir ainda o perfil e a natureza do serviço que é certamente mais favorável no caso da tracção eléctrica.

De toda a maneira, verificam-se largas economias mesmo nos países de carvão barato e energia eléctrica cara.

No nosso País, em que o carvão estrangeiro custou ao Caminho de Ferro em 1955 qualquer coisa como 550\$00 a tonelada e que o pode substituir por Kwhs. a preço

médio de \$20, as economias que vão obter-se bem justificarão o imediato e rápido prosseguimento da electrificação até ao Porto, forma única de se obter a compensação total e possível do enorme esforço financeiro que a operação inicial exigiu.

A estatística verificará então entre nós o que verifica nos outros países: — a electrificação recentíssima da linha Paris-Lyon produz um rendimento superior a 10% do capital investido; o projecto de electrificação da Zona Norte e Nordeste da França, já em execução, prevê um rendimento superior a 16%.

Mas uma vez concluída a linha Lisboa-Porto deverá prosseguir a electrificação?

Ainda é pela afirmativa que respondemos a esta pergunta, já porque com o nosso desenvolvimento industrial outras linhas vão apresentar intensidade de tráfego que o justifica (caso da linha do Douro), já porque a conveniência de uniformizar e tornar homogéneo um grupo geográfico de linhas acabará por conduzir à electrificação da linha de Oeste, já porque, à medida que a electrificação se for desenvolvendo e portanto nos vá familiarizando com as suas técnicas, as despesas de electrificação baixa-

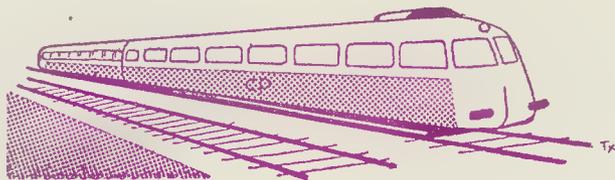
rão em valor absoluto e, melhor que isso, a maioria dos capitais a investir poderão servir para robustecer a indústria nacional, que tão larga participação já tomou nesta primeira realização.

Se a estas razões acrescentarmos que as perspectivas da utilização da energia atómica pelos Caminhos de Ferro se não vislumbram, no estado actual da técnica, sob outra forma que não seja a indirecta por meio da electricidade, parece que nada existe que contrarie a ideia de desenvolver continuamente a electrificação dos nossos comboios, com os limites que uma equilibrada economia da sua exploração lhe marca nitidamente em cada época.

O País tem de fazer o esforço necessário para modernizar e rejuvenescer os seus Caminhos de Ferro, por um número bem alto de razões lapidarmente resumidas pelo grande escritor Daniel Rops, ao prefaciar livro ferroviário recente:

«Uma nação cujos caminhos de ferro estão desactualizados, arcaicos, insuficientes, tem todas as probabilidades de ser uma nação industrialmente atrasada e economicamente medíocre».

Lutar pelos Caminhos de Ferro é combater pelos portugueses.





# A Electrificação e a capacidade produtiva da Via Férrea

Pelo Prof. Doutor J. FÁRIA LAPÁ

**A** natureza de certos factores produtivos consente que se tomem deles as quantidades estritamente necessárias para atingir qualquer volume físico da produção.

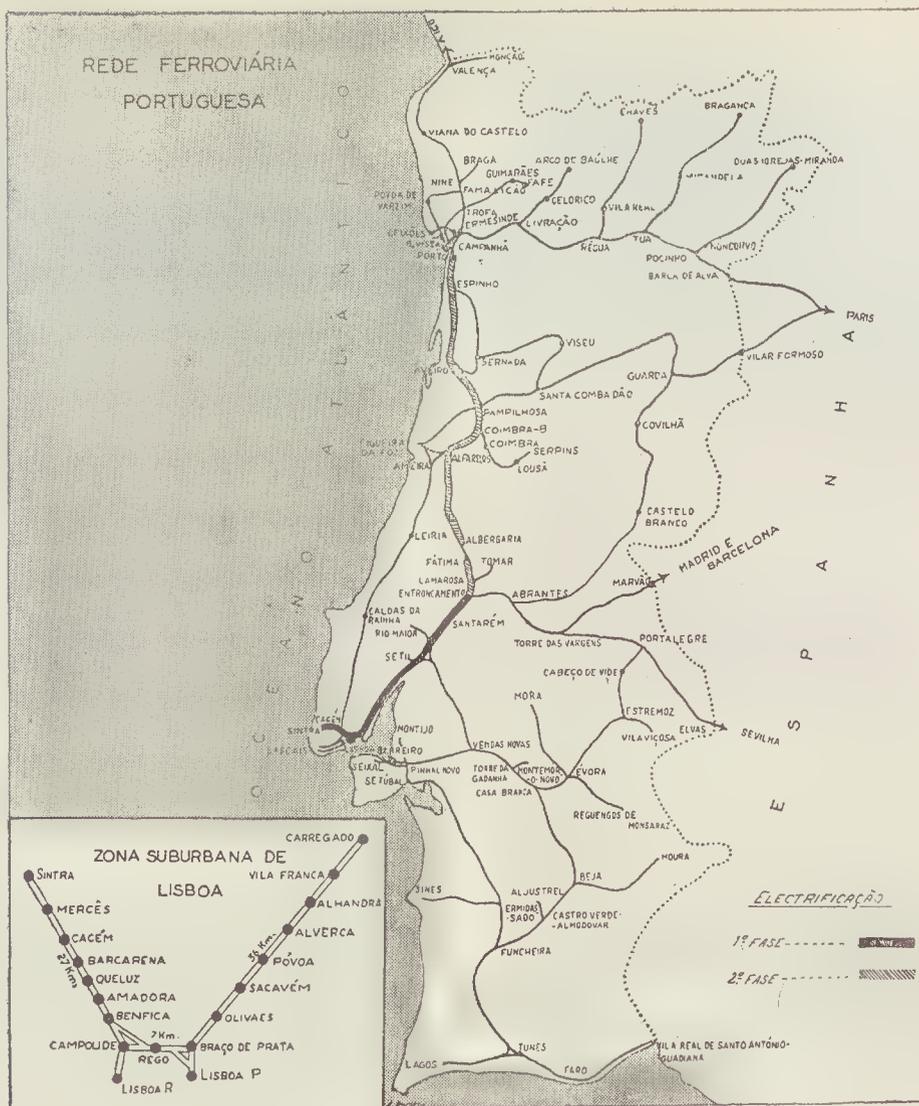
Para produzir determinada quantidade de um tecido, é necessária determinada quantidade de fio; para produzir metade daquela quantidade de tecido, pode tomar-se metade daquela quantidade de fio. Para arrotear determinada superfície de terreno, é necessário empregar 1 homem durante 2 dias; para arrotear um terreno com superfície igual a metade, ou à quarta parte, daquele, basta empregar-se um homem durante 1 dia, ou um homem durante meio dia. Tais factores produtivos são dotados de divisibilidade; dizem-se divisíveis.

Mas outros factores produtivos não gozam dessa propriedade; caracterizam-se pela sua indivisibilidade. Uma máquina de escrever consente, diga-se, a produção de 20 cartas por dia de trabalho. Se se pretende a produção de 30 cartas por dia de trabalho, não se pode tomar uma e meia máquinas de escrever; terão de tomar-se duas máquinas de escrever, quantidade excessiva para o volume

físico da produção que se pretende (visto a capacidade produtiva das duas máquinas ser de 40 cartas por dia). Fica assim inaproveitada uma parte da capacidade produtiva do conjunto das duas máquinas; esse desperdício na utilização vai necessariamente reflectir-se nos custos de produção e portanto nos resultados finais.

A via férrea é factor produtivo caracterizado pela indivisibilidade. Para fazer face a um certo volume de tráfego, ainda que muito não só a possibilidade de concentração de carga, isto é, a susceptibilidade de fazer face inferior ao correspondente à capacidade produtiva de uma via férrea, só uma via férrea (e não qualquer fracção dela) pode ser construída. E se, em qualquer momento o tráfego atinge volume que exceda a capacidade de uma via férrea, e tal excesso for muito inferior ao que seria necessário para utilizar em pleno a capacidade de uma segunda via, não há outra solução que não seja construir a segunda via; estabeleceu-se a via dupla, mas com desperdício da utilização da capacidade produtiva do conjunto das duas vias.

Esta indivisibilidade do factor produtivo via férrea tem profunda repercussão nos cus-



Programa de electrificação das linhas da C. P.

tos, tanto mais profunda quanto é certo a construção da via exigir largos investimentos, e portanto também pesados encargos de reintegração, como ainda a sua conservação e reparação implicar em vultosos gastos.

Ora a electrificação dos caminhos de ferro, apresenta, além de outras vantagens, igual volume de tráfego com menor número de comboios, devido à maior potência da locomotiva eléctrica, em relação a outra locomotiva, como também a de ser possível atingirem-se maiores velocidades médias, ou comerciais, de circulação de comboios.

Sendo assim, estas duas vantagens vão exprimir-se, uma indirectamente, outra directamente, pelo acréscimo da capacidade produtiva da via férrea.

De facto, dada determinada secção de via única, se for  $t_1$  o tempo, em minutos, de percurso de um comboio nessa secção, e em um sentido, e  $t_2$  o tempo, em minutos, de percurso de um comboio nessa secção, e em sentido inverso, e supondo o segundo comboio com partida da estação limite da secção, logo após a chegada, à mesma estação, do primeiro comboio, o número de comboios que podem circular nessa secção, em cada sentido, no período de  $T$  horas será

$$S_1 = \frac{60 T}{t_1 + t_2}$$

e nos dois sentidos será

$$S_2 = \frac{2 \times 70 T}{t_1 + t_2}$$

Se antes da electrificação, uma das vias de uma linha de via dupla se encontrara saturada no relativo a circulação, isto é, o número de comboios que nela circulavam já tinha atingido (e excedido) o máximo da capacidade de circulação (ou seja  $S_2$ ) agora depois da electrificação, reduzindo-se, para igual volume de tráfego, o número de comboios, pela maior carga unitária destes, ainda pode ficar sobrando uma fracção da capacidade de circulação dessa via. Deixa, em tal caso, de ter valimento a razão que levara à construção da segunda via.

Por outro lado, reduzindo a electrificação, pelo acréscimo das velocidades, os tempos de percurso ( $t_1$  e  $t_2$ ), o valor de  $S_2$  cresce, o que significa que a capacidade circulatória daquela via, que atingira a saturação, beneficiou de um aumento. Do mesmo modo, pode ficar sobrando uma fracção da capacidade de circulação e, em tal caso, deixar de ter valimento a razão que levara à necessidade de construção da segunda via.

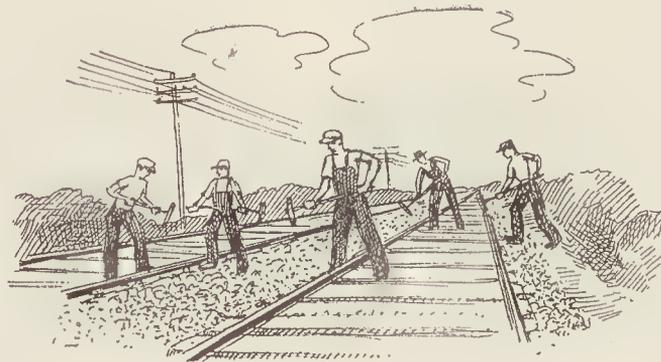
Em termos de intensidade de tráfego, medida pelo número de unidades-quilómetro por quilómetro de via<sup>(1)</sup>, a capacidade produtiva da via considerada, acresceu, nos dois casos. No primeiro, indirectamente, pois é possível produzir, no mesmo tempo, maior número de

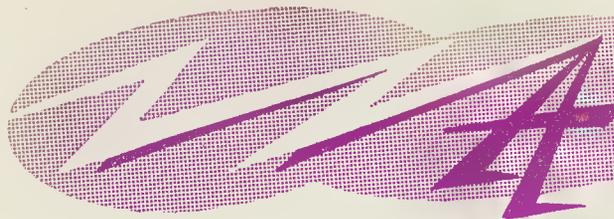
unidades-quilómetro por quilómetro de via, transportando em cada comboio maior número de unidades de tráfego; no segundo, directamente, pois, no mesmo tempo, é possível fazer circular maior número de comboios, portanto transportar maior número de unidades do tráfego.

Este benefício da electrificação, a que não são estranhas as vantagens de mais apurada automatização do sistema de sinais e, portanto, ainda maior segurança de circulação, tem levado a considerar a vantagem de retrocesso no caminho da multiplicação das vias, reduzindo o número de vias das linhas existentes.

Tal redução, pela diminuição dos gastos a que dá lugar (gastos de conservação e de renovação), assume alto valor, por implicar substanciais reduções na estrutura dos custos de produção do transporte ferroviário.

(1) Trata-se da «produtividade» da via. Por «produtividade» entende-se a relação entre determinado volume físico de produção e a dose de um factor produtivo que se tornou necessário empregar para atingir esse volume ou, mais simplesmente, a quantidade produzida por unidade de um qualquer factor produtivo; no caso, a quantidade de unidades-quilómetro por quilómetro do factor produtivo «via».





# Electricidade, essa desconhecida

Pelo DR. ÁRVY DOS SANTOS

PORQUE se teria pensado que seria capaz de escrever qualquer coisa de jeito, honraram-me com o pedido de um breve artigo para este número do *Boletim*, dedicado à *electrificação*.

Tanto quanto posso ainda raciocinar — o limão depois de muito espremido já não deita sumo — suponho que não se deva falar de *electrificação* sem que se saiba o que é *electricidade*.

Ora, eu devo confessar que não sabia, ao ser-me solicitada a prosa, o que fosse *electricidade*. E porque nunca gostei de falar sobre causas que não soubesse, pus-me à procura do que seria aquilo de que todos falavam e sobre a qual eu devia escrever.

Nos Códigos (Civil, Comercial, Penal ou de Processo) nada encontrei que me pudesse elucidar acerca dessa energia rara. Qual o seu pai e qual a sua mãe?

Nos variadíssimos diplomas, que regulam a montagem, o funcionamento ou o uso de estranhas engrenagens eléctricas, também nada achei que referisse o que fosse *electricidade*. Recorri então aos livros de curso de física elementar que, tendo sido estudados por meu filho, já não são os adoptados para meus netos, tão certo é que a *electricidade* mudou... tal qual mudaram certos conceitos. E num desses livros vinha escrito:

«Tomemos um tubo maciço de vidro (uma vareta) e esfreguêmo-la rapidamente com um bocado de lã, previamente aquecida, se o tempo estiver húmido; rasguemos em pedacinhos pequenos um bocado de papel: aproximando a vareta veremos que os pedacinhos de papel são atraídos. O vidro *electrizou-se*».

papel saltavam, mas continuei sem saber porque é que eles pulavam — qual a causa, qual a fonte dessa energia indefinida, maravilhosa e tão cruel... que era capaz de fazer saltar pedaços mortos do que fora um todo vivo.

Desiludido, deixei de parte os velhos compêndios elementares de física e procurei nos dicionários o que fosse aquela *electricidade* sem cujo conceito eu não podia falar de *electrificação*. Mas o que nos dicionários encontrei deixou-me na mesma total ignorância; foram velas dadas, num quarto às escuras, a quem não tinha fósforos para as acender.

No Dicionário Universal de Educação e Ensino, «redigido com a colaboração de escritores peculiares» por E. M. Campagne» («director de colégio») e «trasladado a português e ampliado nos vários assuntos relativos a Portugal por Camilo Castelo Branco» li o seguinte:

«ELECTRICIDADE. A *electricidade* é a propriedade que tem certos corpos, quando são esfregados, aquecidos ou simplesmente postos em contacto com os outros, de atrair primeiramente e depois repelir os corpos leves, lançar faíscas e de fazer experimentar ao sistema nervoso comoções mais ou menos fortes».

Desde que se atenda a que o Dicionário de Campagne foi «trasladado a português» por essa catedral de romantismo chamada Camilo Castelo Branco, facilmente se poderá concluir que, afinal de contas, *electricidade* é amor: «a propriedade que tem certos corpos, quando são esfregados, aquecidos ou simplesmente postos em contacto com os outros,

de atrair primeiramente e depois... repelir os corpos leves, lançar faíscas e fazer experimentar ao sistema nervoso comoções mais ou menos fortes».

Pus de parte Campagne e, abrindo, o Dicionário de António de Morais e Silva, deparei esta charada, onde há vestígios da concepção camiliana:

«ELECTRICIDADE. s. f. (do Gr. *elektron*, âmbar amarelo; porque esta substância, depois de esfregada, atrai os corpos ligeiros) (t. fis.). Propriedade que têm certos corpos, sendo esfregados, aquecidos ou postos em contacto, de atrair, ou repelir os corpos leves, de faiscar, ou lançar espandanas de fogo, quando tocados por condutores de metal, ou pelos membros de pessoas electrizadas, de despertar comoções mais ou menos fortes no sistema nervoso, de produzir efeitos análogos, ou ainda idênticos aos dos raios, e de decompor várias substâncias, que haviam resistido a todos os outros meios e processos de análise química».

No preclaro Candido de Figueiredo lia-se sensivelmente o mesmo, acrescentando-se, porém, tratar-se de «fluido hipotético, a que

se atribui a produção de fenómenos eléctricos»!...

Abri o Larousse:

«Propriété qu'on tous les corps d'attirer, dans certaines circonstances, les corps légers environnants, d'émettre des étincelles, de causer des commotions nerveuses chez les animaux».

E fiquei, não sabendo o que fosse *electricidade*, sem perceber se teria sido Campagne quem furtara a ideia a Larousse, se teria sido este quem a surripiara a Morais e Silva, ou se teria sido Candido de Figueiredo quem, na impossibilidade de fazer melhor, se limitara a reproduzir o que, tendo sido dito pelos outros, nos deixava cómoda e praticamente a zero.

Conclusão: eu não sei o que é *electricidade*, mas reparo agora ser destituído de senso todo o homem, por mais inteligente que seja, que queira definir e compreender em toda a sua extensão a obra de Deus. E igualmente agora reparo nas graças que ao Criador devemos render pelo facto de, utilizando-nos de uma força ignota que só Ele pode explicar, facilitarmos aquelas intercomunicações que são alicerces de uma maior fraternidade pela qual todos anseiam... mas que tão poucos sabem compreender.



*Inventados e construídos numa época recente, os comboios entraram já no mais fundo das nossas tradições acompanhando as caravelas e as diligências.*

*Mas enquanto estas pertencem definitivamente a um passado morto, os caminhos de ferro participam a cada momento no nosso dia a dia de trabalho e prazer e ajudam-nos a construir um futuro melhor.*

# A Electrificação e a Via e Obras

Pelo Eng.º ALVES RIBEIRO

É sabido que a *Electrificação* abrange especialmente a tracção, fornecendo às locomotivas e automotoras a energia eléctrica necessária, e a sinalização que, nas zonas suburbanas, permitirá estabelecer um serviço de tranvias de maior intensidade por meio do chamado bloco automático permissivo.

Num serviço destes, compete também à *Via e Obras* a vigilância dos elementos da catenária de um modo geral e; em especial, a vigilância das ligações eléctricas permanentes dos seguintes pontos da linha:

1. todas as ligações eléctricas por meio de cabo de cobre existentes nas juntas dos carris, quer nas chamadas filas isoladas quer nas chamadas filas não isoladas.

2. as ligações em diagonal entre extremidades consecutivas de filas não isoladas, no caso de linha só com uma fila isolada.

3. as ligações dos aparelhos de via, quer as respeitantes à sinalização quer as respeitantes à corrente de tracção.

4. as ligações por meio de fio de cobre de todos os postes da catenária à fila não isolada ou fila massa dos carris, no caso de linha só com uma fila isolada.

5. as ligações à fila massa, por exemplo das colunas de «marquise», alpendres, armaduras de arame das trepadeiras, cancelas, etc.

No caso de faltar alguma das ligações acabadas de referir, pode a *Via e Obras*, em determinadas circunstâncias, estabelecer uma ligação temporária, por meio do ligador provisório, até ao restabelecimento da ligação permanente.

\* \* \*

O retorno às subestações, presentemente só à de Santa Iria, da corrente de tracção que alimenta locomotivas e automotoras, é assegurado pelos carris,

Torna-se, assim, necessário evitar qualquer corte ou descontinuidade em qualquer das filas dos carris.

É por esta razão que a *Via e Obras* tem de estabelecer determinadas medidas de protecção antes de executar qualquer trabalho de via.

Naturalmente que em certas condições e no caso dos trabalhos de via se executarem num período de corte de corrente, porque a linha passa a encontrar-se como se não estivesse electrificada, não se tornam necessárias quaisquer medidas de protecção.

Vejamos, seguidamente, alguns dos trabalhos de via em que, antes da sua execução, há que estabelecer determinadas medidas de protecção por meio dos ligadores provisórios:

1. substituição ou desmontagem das barretas de uma junta sem ligação eléctrica, excluída a junta isoladora.

2. substituição de um ou mais carris.

3. substituição de um carril ligado a poste da catenária ou a qualquer outra estrutura.

4. substituição de um carril a que ligue o cabo de retorno da corrente de tracção à subestação.

5. substituição total ou parcial de aparelhos de via, etc. etc..

Alguns dos trabalhos acabados de referir, por exemplo os dos números 4. 5., só poderão ser executados na presença de pessoal especializado, quer da catenária quer da sinalização, conforme os casos.

\* \* \*

Com o presente artigo pretendeu-se, em rápida referência, mostrar a posição que a *Via e Obras* ocupa no grande melhoramento que representa a *Electrificação* da «grande linha» portuguesa e do seu serviço suburbano,



Uma moderna composição americana

# Importância da formação comercial do ferroviário

Pelo Dr. CARLOS SIMÕES DE ALBUQUERQUE



A inauguração do serviço eléctrico na linha de Sintra, a primeira jornada do grande empreendimento que é a electrificação da nossa rede, enche de justificado júbilo o coração de todos os ferroviários e traz-nos à memória aquele gritante letreiro que há uma vintena de anos, numa das exposições internacionais de automóveis, em Paris, profetizava a morte do caminho de ferro: «*Ceci tuera cela*»!

Pois não o matou, antes, pelo contrário, parece ter-lhe insuflado vida. Agitou-o, despertou-o da aparente modorra.

Presumimos ter sido a concorrência movida pelo automóvel ao caminho de ferro que acelerou, nestas últimas décadas, o progresso técnico da indústria ferroviária, até então sofrendo de inanidade provocada pela particularidade de um mercado de restrita procura. Se circunstâncias de ordem económica justificam em parte a lentidão com que estava, anos atrás, evolucionando a indústria do material de caminho de ferro, foram precisamente factores dessa ordem surgidos

pela concorrência, que imprimiram notável aceleração na técnica da indústria ferroviária. Quando despertou, como realidade, a aviação comercial, novos problemas de competência nasceram que mais estimularam o rejuvenescimento do caminho de ferro. E assim assistimos ao esforço obstinado pelo aumento da velocidade. Todos os anos se registam melhorias nas marchas dos grandes expressos, obtidas pela economia de minutos que se traduz, em regra, num sensível aumento da velocidade. Alcançam-se velocidades jamais imaginadas pelos pioneiros ferroviários. Os franceses, esses exímios técnicos de caminhos de ferro, arvoram orgulhosos a flâmula azul, fazendo correr, embora experimentalmente, comboios eléctricos à imoderada velocidade de 331 quilómetros por hora!

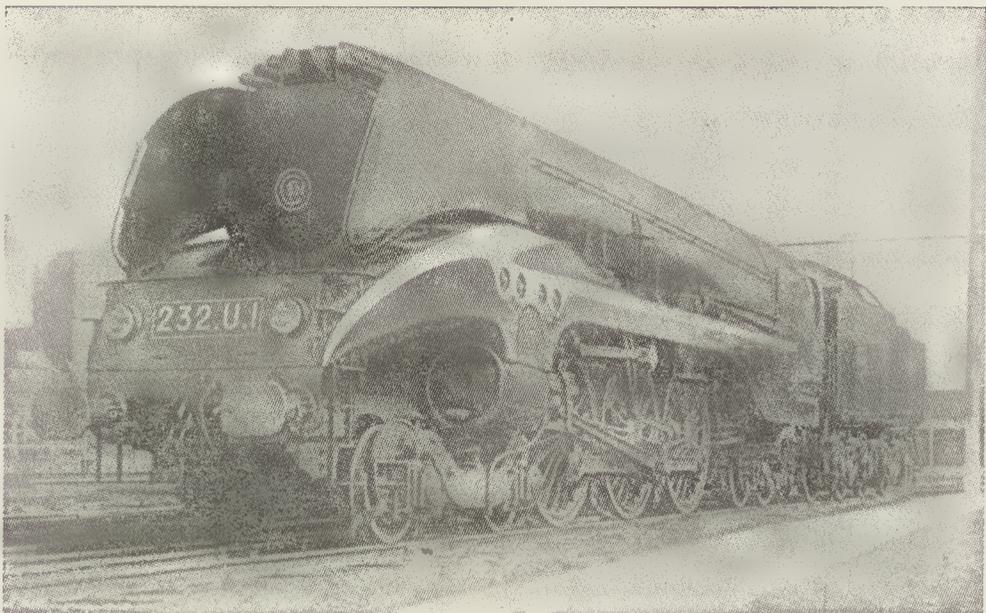
Esses mesmos franceses, numa previsão de admirável futuro, fazem circular com retumbante êxito um comboio eléctrico telecommandado. A transcendente ciência electrónica introduz-se no domínio do caminho de ferro. Vemo-la ao serviço das mais mo-

dernas estações de triagem, automatizando numerosas operações. Vemo-la já utilizada nos departamentos administrativos. Vemo-la, ainda, constituindo a base de uma complexa organização destinada a marcação de lugares. Ela terá, certamente, em tempos próximos, uma função importante a desempenhar com repercussões benéficas na economia da exploração. Automotoras «Diesel» aperfeiçoadíssimas, oferecendo todo o conforto, facilitam e intensificam as viagens rápidas entre países limítrofes.

A metalização do material circulante é um axioma. A electrificação ferroviária progride

panorâmicas e os «dancings»? E as apreciadas carruagens de assentos inclináveis, oferecendo a maior comodidade aos passageiros que não podem beneficiar do conforto oferecido pelas carruagens-camas? E as carruagens providas de rodas com pneumáticos? E uma teoria de melhoramentos, de novidades desconhecidas há alguns decénios.

Veja-se como se chega ao pormenor de se incluir, nas carruagens, tomadas de corrente para que o passageiro refesteladamente, no decurso da viagem, possa barbear-se com a sua máquina eléctrica! Que dizer das carruagens com ar condicionado, tão excelente-



Uma potente locomotiva aerodinâmica belga

por esse mundo fora e já hoje, nalguns países, abrange toda a rede em exploração. Nalguns comboios as carruagens são munidas de aparelhos de televisão a fim de os passageiros poderem, cómodamente sentados, admirar o panorama que disfrutariam se estivessem instalados à frente da locomotiva. Noutros comboios existem locutórios com telefones ligados à rede pública.

E aquela carruagem-capela destinada aos comboios especiais para transporte de peregrinos, onde se celebram missas transmitidas por alto-falantes a toda a composição?

E as carruagens-cinema, as carruagens

mente apreciadas pelos passageiros principalmente nas regiões de climas severos? E o deslumbramento da feérica iluminação fluorescente das modernas carruagens?

Mas não é só no material circulante que vamos admirar a evolução da técnica ferroviária. Que dizer das sumptuosas estações, algumas constituindo, pelas suas dimensões, pelas numerosas e variadas instalações que possuem, verdadeiras pequenas cidades onde o passageiro encontrará tudo que necessita? Chega-se ao desvelo, já, de se criarem salas de espera destinadas exclusivamente a crianças, que são cuidadas por pessoal devidamente

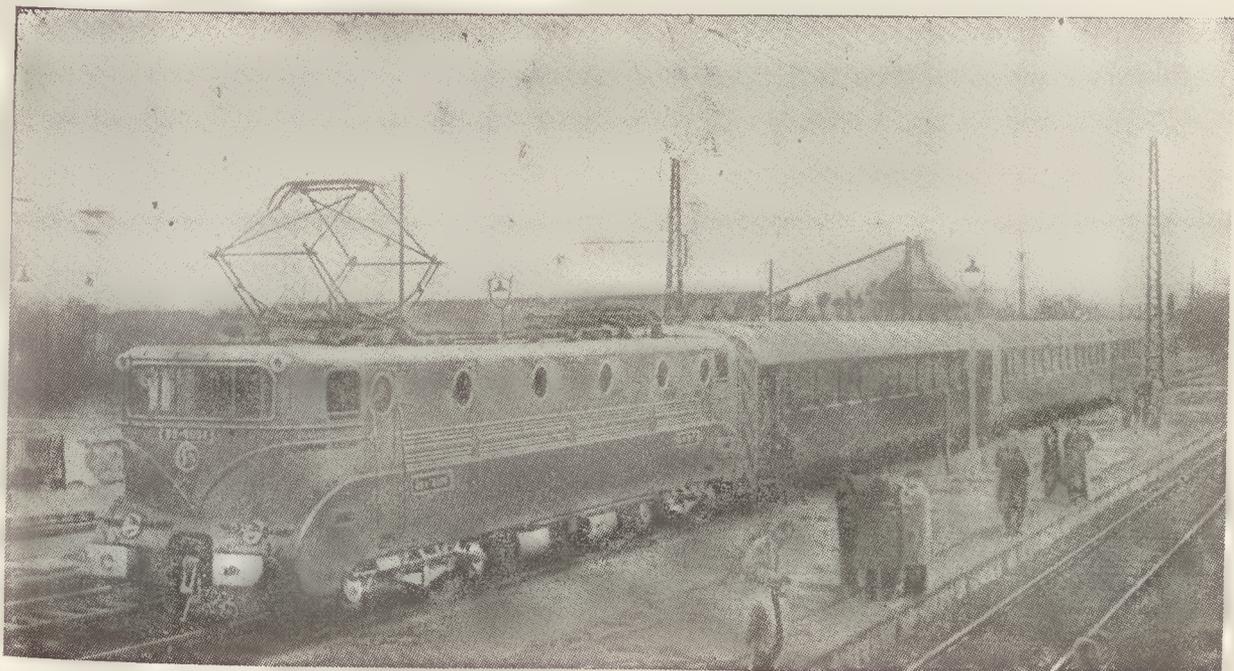
habilitado. E como são interessantes e práticas aquelas caixas metálicas, automáticas, para depósito de pequenos volumes, que evitam aos passageiros perdas de tempo ao balcão dos Depósitos de volumes de mão! As telecomunicações e a via acompanham os progressos registados noutros sectores ferroviários. Não podemos, porém, alongar-nos em enumerações que são aliás do conhecimento da maioria dos leitores. O que desejamos afirmar, afinal, é que todos estes progressos, todas estas maravilhas que o engenho da técnica ferroviária tem produzido (e só nos temos referido ao tráfego de passageiros!...), todos estes empreendimentos que exigem investimentos financeiros colossais, tudo isto que exprime a vitalidade do caminho de ferro, se não é destruído, é, pelo menos, muito esbatido, se um dos elementos básicos da exploração ferroviária, o elemento humano, o *Agente*, principalmente aquele que mais contacta com a clientela, não estiver compenetrado do carácter profissional da função que desempenha.

Não basta, não, o peso formidável de uma técnica perfeita, manejada com mestria, para o caminho de ferro poder vincular a sua superioridade na competição com os outros meios de transporte. Não basta a comodidade e a segurança para manter e conquistar trá-

fego. Não basta que o Agente que preste serviço nas Informações possa responder com segurança às perguntas que se lhe façam, que o Agente na bilheteira seja presto no estabelecimento do título de transporte, que o Chefe da estação tenha profundos conhecimentos do sistema tarifário e de todos os regulamentos vigentes, que o Revisor seja desembaraçado no serviço e possa com facilidade esclarecer o passageiro. Não basta para que o caminho de ferro seja aquilo que todos desejamos. É preciso mais. É necessário que cada um desses Agentes tenha no pensamento a ideia firme que está servindo bem a Empresa, servindo o melhor possível o Público.

Um agente que não se apresente perante o Público com dignidade, que lhe responda sem cortesia, que não seja diligente no esclarecimento a prestar-lhe, que não se esforce para captar para a Empresa as suas simpatias, esse Agente revela ausência de espírito comercial e gera um clima nefasto que concita animadversão e diminuirá os esforços ingentes despendidos com as melhorias levadas a efeito.

Só a sua formação comercial permitirá ao Agente actuar cabalmente, pois só ela lhe infundirá no espírito, obstinadamente, com pertinácia, o conceito de que a sua missão é, afinal, a de bem servir o Público.



A locomotiva francesa — BB-9004 — detentora do máximo de velocidade em caminho de ferro: 331 km/h.

# A electrificação dos caminhos de ferro no Campo nacional e no Campo internacional—Aspectos económicos

Pelo Dr. ROGÉRIO TORROAIS VALENTE



ideia de electrificar linhas férreas, porque representa uma inovação, tem, como todas as inovações, grupo de defensores e de detractores.

Vários têm sido os pontos de controvérsia, embora os mais salientes sejam, no fundo, de índole económica. E como é compreensível, nem sempre é fácil a quem se pretenda colocar em posição de observador imparcial chegar a conclusões definitivas e seguras acerca dos pontos divergentes.

Colocando o assunto no plano nacional, acresce a circunstância de ser até há pouco reduzida a experiência técnica e económica em matéria de electrificação de linhas férreas, no duplo aspecto de apetrechamento e exploração, sabido que de uma rede ferroviária de 3597 Km de linhas só dispúnhamos de 26 Km electrificados, ou seja, 0,8% daquela extensão, por demais relativos a uma linha de características muito peculiares e de elevadíssima intensidade de tráfego, (1) explorada por empresa diferente da que explora os restantes 3571 Km, empresa aquela que à referida linha se confina. Essa reduzida experiência forçosamente torna mais difícil o encontro de bases sólidas de esclarecimento.

Mas a um observador atento das realidades não deixará de impressionar que a evolução dos acontecimentos vai paulatinamente desfazendo dúvidas, hesitações, retraimentos e torna improcedentes certas argumentações desfavoráveis.

De facto, na presente conjuntura na Europa Ocidental no tocante a melhoria das infra-

(1) A intensidade de tráfego de passageiros na linha de Cascais é superior a 8 milhões de passageiros-quilómetro por quilómetro explorado; na rede explorada pela C. P., com variantes espaciais, é certo, a média fixa-se em 465 milhares de passageiros-quilómetro por quilómetro explorado.

-estruturas ferroviárias confere-se um papel extremamente importante à electrificação das linhas.

Por forma geral não estão ainda divulgados os estudos de conjunto de carácter económico demonstrativos desta orientação em países estrangeiros, mas as realidades estatísticas são indicativo de que muitos desses países se lançaram desde há dez anos deliberadamente no caminho da electrificação. É o que se pode concluir observando o seguinte Quadro comparativo das situações em 1938, 1950, 1954 e 1955, fundado nas publicações especializadas da Comissão Económica para a Europa (C. E. E.) e da União Internacional de Caminhos de Ferro (U. I. C.):

## QUADRO I

*Proporção da extensão total das linhas electrificadas em alguns países europeus (em %)*

Países	1938	1950	1954	1955
Alemanha Ocidental . . . . .	4,5 (1)	5,7	6,4	6,8
Áustria . . . . .	15,4	17,6	22,8	24,6
Bélgica . . . . .	0,9	3,6	7,8	10,0
Dinamarca . . . . .	1,6	2,0	2,3	2,3
Espanha . . . . .	..	5,5	7,7	9,9
França . . . . .	7,8	9,9	11,5	12,7
Grã Bretanha . . . . .	4,2	4,7	5,1	5,1
Holanda . . . . .	15,2	27,9	42,1	42,2
Itália . . . . .	28,2	36,1	35,9	36,6
Noruega . . . . .	10,7	21,1	28,1	27,9
Polónia . . . . .	..	0,5 (2)	1,7	..
Portugal (3) . . . . .	0,8	0,8	0,8	0,8
Suécia . . . . .	22,9	39,5	40,5	40,8
Suíça . . . . .	75,5	94,5	97,1	97,1
U.R.S.S. . . . .	..	2,6	4,1	4,5
Jugoslávia . . . . .	..	1,0	1,0	1,0

(1) Em 1936.

(2) Em 1949.

(3) Linha de Lisboa a Cascais explorada pela S. E.  
.. dados não disponíveis.

Neste Quadro, está bem visível o movimento generalizado de valorização da extensão de linhas férreas electrificadas.

E não parece crível que este movimento não seja consequente da ponderação cuidada de elementos intervenientes para cada caso.

Portugal, que figura em situação estacionária ao longo de todo o período 1938-55, verá também em breve alterar-se a proporção que lhe respeitava para 4,8%, logo que a primeira fase de electrificação esteja concluída (Lisboa-Sintra-Entroncamento).

Mas o significado da electrificação nas redes dos vários países assume maior relevo com a apresentação do Quadro II, onde se mostra, com recurso às mesmas fontes, a evolução da proporção do tráfego total assegurado pela tracção eléctrica no período 1950-55.

## QUADRO II

### Proporção do tráfego total assegurado por tracção eléctrica

Países	Toneladas-quilómetro brutas rebocadas (t. k. b. r.) em tracção eléctrica (em %)		
	1950	1954	1955
Alemanha Ocidental. . . . .	8,9	11,3	12,9
Áustria. . . . .	29,8	47,7	49,4
Bélgica. . . . .	7,7	12,3	16,6
Dinamarca. . . . .	7,5	9,1	..
Espanha. . . . .	9,5	11,1	..
França. . . . .	22,9	32,6	35,3
Grã-Bretanha. . . . .	12,7	13,2	13,8
Holanda. . . . .	37,9	63,2	62,7
Itália. . . . .	67,4	70,0	..
Noruega. . . . .	36,3	44,3	..
Suécia. . . . .	84,1	87,7	..
Suíça. . . . .	97,5	97,7	97,6

.. dados não disponíveis

Em Portugal a linha de Lisboa a Cascais, a única até há pouco electrificada, assegura cerca de 9% do tráfego ferroviário nacional, medido não em t. k. b. r. mas em unidades-quilómetro transportadas. Se se tiver em vista somente as unidades-quilómetro do tráfego de passageiros — e para a linha de Cascais é esse tráfego que conta fundamentalmente — a proporção de tráfego assegurado sobe então a 12,5%.

Pelo novo conjunto de linhas a electrificar

— Lisboa-Sintra-Entroncamento — escoar-se igualmente uma elevada parcela do tráfego ferroviário da rede nacional, estimado em cerca de 19% do tráfego total da rede da C. P., ou seja 17% do tráfego ferroviário da rede nacional. Quando a 1.ª fase de electrificação em curso, agora a inaugurar, estiver completa, ficará assim assegurada por tracção eléctrica mais da quarta parte do tráfego total ferroviário do País.

Se os trabalhos de electrificação se estenderem à 2.ª fase que se anuncia — Entroncamento-Porto e seus arredores — a quilometragem total electrificada subirá então a mais de 10% da rede nacional e o tráfego que lhe corresponderá andar à volta de 50% do tráfego total ferroviário do País (considerando só a rede da C. P. esta terá então mais de 40% do seu tráfego em linhas electrificadas).

Com estes planos de electrificação já seriam abrangidos os troços da rede da C. P. detentores das mais elevadas intensidades de tráfego, nalguns casos superiores a 2 milhões de passageiros-quilómetro, por quilómetro e a 1 milhão de toneladas-quilómetro por quilómetro, ou seja, no conjunto, mais de 3 milhões de unidades-quilómetro por quilómetro.

Na Europa Ocidental a electrificação está em pleno desenvolvimento. E já não são só os países da *hulha branca*, que antes da II Guerra Mundial se destacavam neste capítulo — como a Suíça, a Itália, a Áustria e os Escandinavos — mas até os próprios países tradicionalmente utentes do vapor à base dos seus recursos carboníferos.

Assim, a Alemanha Ocidental pretende electrificar 4000 Km de linhas férreas; o Sarre também encara electrificar perto de 200 Km de linhas e a Grã-Bretanha, berço da locomotiva a vapor e a ela tão fortemente apegada, encara, segundo um grande plano de modernização, electrificar mais de 2300 Km de linhas principais e suburbanas.

A França, por seu turno, grande consumidora de carvão estrangeiro, que fez subir em 1956 a percentagem de linhas electrificadas para 13% da rede, com tráfego assegurado da ordem de 40% do total, tinha em curso de electrificação nos fins daquele ano mais 1100 Km de outras linhas, o que lhe permitirá economizar, de par com a *dieselização*, cerca de 7 milhões de toneladas de carvão. Pensa-se

que em 1961 essa economia será da ordem dos 10 milhões de toneladas.

Igualmente os países do *Benelux* têm desenvolvido uma política de electrificação ferroviária, com especial destaque da Holanda, conforme o atestam os Quadros anteriores. Neste último país, segundo um plano sistemático elaborado a seguir à II Guerra Mundial, pensa-se extinguir a tracção a vapor quase por completo, em larga medida por meio da electrificação.

A electrificação das linhas férreas portuguesas integra-se portanto perfeitamente num movimento mais generalizado, de ordem europeia.

No presente, a electrificação ferroviária no nosso País traduz ou poderá traduzir entre outras as seguintes vantagens imediatas:

1) no âmbito restrito do sector dos transportes:

— melhoria substancial do serviço, no triplo aspecto do conforto, da velocidade e de intensidade do tráfego;

— melhoria da produtividade de certos factores produtivos;

— presumível redução dos custos de produção nas linhas electrificadas;

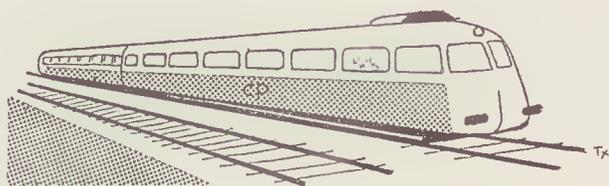
2) no âmbito mais vasto macroeconómico:

— contribuição para a melhoria do *rendimento nacional*, pela forte incidência que a substituição do vapor pela electricidade terá nas trocas com o estrangeiro, o mesmo é dizer, na balança de pagamentos, demais sabido que se processa no País uma política de aproveitamentos hidroeléctricos tendendo à nacionalização da energia; e

— contributo apreciável para a activação do processo económico, com todos os efeitos no investimento e no consumo.

Esta última vantagem, sobretudo quando se atravessa uma era, como a presente, de predomínio das ideias de *crescimento económico* e de *pleno emprego*, com recurso primordial à industrialização, tem particular relevância, por virtude do estímulo que se cria às actividades estabelecidas no País produtoras de bens de equipamento e pela influência na absorção de mão de obra.

Pode assim, com justeza, dizer-se que a electrificação ferroviária transcende o campo restrito dos transportes para se situar em outro mais vasto, de interesse eminentemente nacional.



*O mundo é mais pequeno desde o aparecimento do comboio e é maior a compreensão entre os povos.*

*Onde quer que os homens encontrem uma região a explorar, o comboio estende-se até lá, arrastando consigo novas povoações e novas actividades.*



Estação do Cais do Sodré

# Recordando a 1.<sup>a</sup> electrificação do País

## A electrificação da Linha de Cascais

Por ANTÓNIO L. SIMÕES DO ROSÁRIO

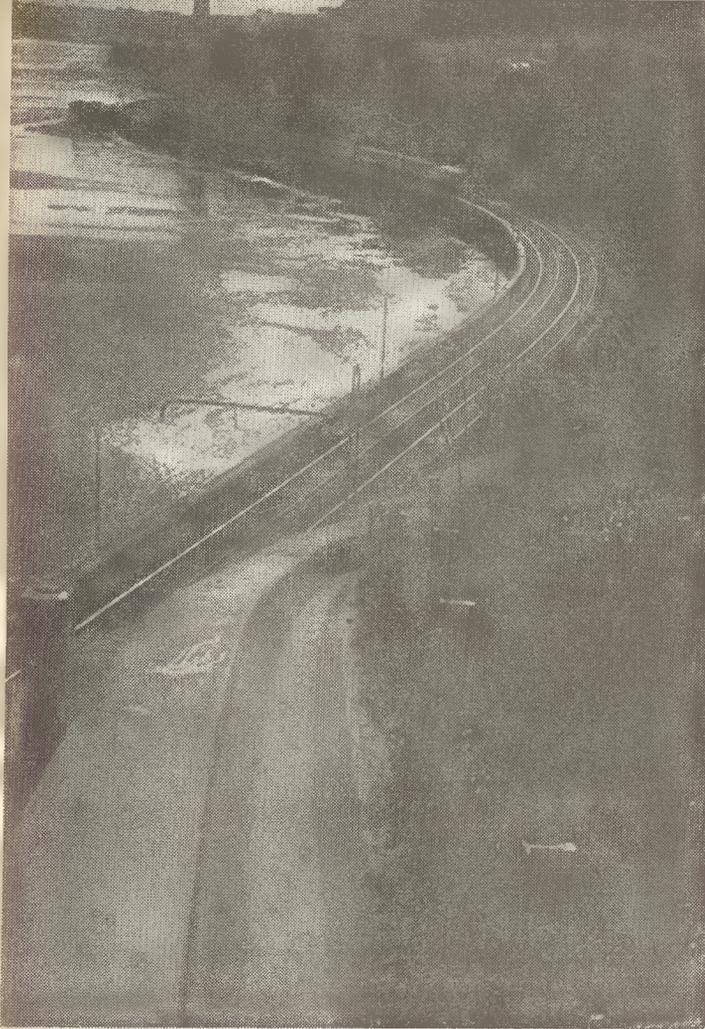
**D**ESDE há longo tempo, não aparece no *Boletim da C. P.* referência à Sociedade «Estoril» e à linha de que é concessionária, que, afinal, é a única a não ser actualmente explorada pela C. P., embora seja pertença sua. Com efeito, se exceptuarmos um breve artigo, aliás de carácter muito geral, do engenheiro António Bual, Director da *S. E.*, publicado no número comemorativo do Centenário dos nossos Caminhos de Ferro (Outubro de 1956), temos de ascender a Outubro de 1948 para termos, após algumas palavras de saudação dirigidas pelo Director da C. P., engenheiro Espregueira Mendes, aos ferroviários da linha de Cascais, um extenso artigo em que se descrevia a evolução da zona dos Estoris e do seu caminho de ferro.

Nada mais oportuno, portanto, agora que a C. P. inaugura a sua primeira electrificação, que recordar a todos os ferroviários portugueses parte do que então se disse no citado artigo e, ao mesmo tempo, desenvolver certos temas não abordados nele. O leitor que deseje, porém, conhecer a restante matéria contida nesse artigo consultará, com grande proveito, os números de Outubro e de Novembro de

1948 do *Boletim da C. P.* visto que aqui não poderemos voltar a ocupar-nos de muitos dos assuntos nele versados.

Foi a primeira parte do então chamado ramal de Cascais inaugurada em 30 de Setembro de 1889, com tracção de vapor que alcançava diminutas velocidades com o máximo de cerca de duas dezenas de quilómetros horários. O ramal ia apenas de Pedrouços a Cascais; para atingir Pedrouços, os passageiros tinham de utilizar os mais variados meios de transporte, incluindo vapores que seguiam pela beira do rio, o mesmo vindo, depois, a ocorrer quando a origem do ramal foi, em 6 de Dezembro de 1890, transferida para Alcântara. Só depois, em 4 de Setembro de 1894, chegou o ramal até ao Cais do Sodré, seu terminus actual.

A circulação foi, de início, muito diminuta. Só muito mais tarde, com o impulso dado por Fausto de Figueiredo ao turismo e ao progresso da Costa do Sol é que o tráfego começou a aumentar em ritmo acelerado. Claro que para conseguir este fim de modo algum se poderia contar com a tracção de vapor e as suas reduzidas velocidades e demorados arran-



«Rumo ao Estoril», foto de José de Oliveira Lucas,  
do Concurso Fotográfico do Boletim

ques e travagens ; nem tampouco com as deficientes instalações que o ramal tinha nessa época. Para se obter este incremento, foi necessário proceder à electrificação da linha por ser a tracção de vapor manifestamente incapaz de proporcionar o eficiente, rápido e cómodo transporte de passageiros exigido por um intenso tráfego suburbano e pelo projectado desenvolvimento turístico da linha. Com tal fim, foi a C. P. autorizada em 14 de Novembro de 1914 a arrendar a linha de Cascais com a obrigação, por parte do arrendatário, de a electrificar. A concessão do arrendamento foi feita à Sociedade «Estoril», a qual tomou conta da exploração em Agosto de 1918.

Os trabalhos de electrificação foram iniciados em Janeiro de 1924 e prolongaram-se por cerca de dois anos e meio. A inauguração oficial, por entre o regozijo das populações, foi realizada em 15 de Agosto de 1926. Não se julgue, porém, que foi esse o epílogo da obra

realizada pela *S. E.*. Muito havia ainda que fazer. As estações não eram, na sua maioria, mais do que míseros barracões de madeira. Foi a *S. E.* que construiu as modernas estações de que a linha de Cascais actualmente dispõe. Desde Cais do Sodré a Cascais (cuja estação foi inaugurada em 1946) foram todos os edifícios substituídos ou profundamente remodelados. Os cais de embarque de passageiros foram alteados para permitir a rápida entrada e saída dos passageiros em paragens, que não devem exceder meio minuto, como as previstas pelas marchas dos comboios da linha do Estoril. Finalmente, a via tem sido também adaptada às exigências do crescente número de circulações e do aumento de velocidade dos comboios. A *S. E.* tem procedido, para o efeito, à substituição da via clássica, assente em travessas de madeira por via moderna, elástica, com carris soldados sobre travessas de formigão, o que já foi efectuado entre Cais do Sodré e Belém.

\* \* \*

É muito interessante e sugestiva a comparação dos dados estatísticos dos transportes feitos pela *S. E.* e pela *C. P.*. Assim, embora a quilometragem das linhas exploradas pela *C. P.* meça cerca de 180 vezes mais que a da *S. E.*, o número de passageiros transportados por aquela nos últimos anos pouco mais tem sido do triplo dos que esta última tem transportado. Para se ter uma ideia da ordem de grandeza dos números exactos direi somente que o número de passageiros transportados pela *S. E.* no último ano ultrapassou os 47 milhões, enquanto o da *C. P.* rondou os 55 milhões. Esta enorme desproporção desaparece, porém, quando se consideram as mercadorias das quais a *C. P.* transporta cerca de quatro milhões de toneladas anuais e a *S. E.* apenas quarenta mil.

Não me alongarei mais com estas considerações estatísticas. O leitor que tiver interesse em conhecer mais pormenores consultará proveitosamente a «Estatística dos Transportes e do Trânsito» que a Direcção-Geral dos Transportes Terrestres periódicamente publica. Mas não poderei deixar de salientar o facto de que, enquanto a exploração da *C. P.* é deficitária, na *S. E.* as receitas têm atingido valores crescentes de ano para ano e que se aproximam

presentemente dos trinta milhares de contos anuais.

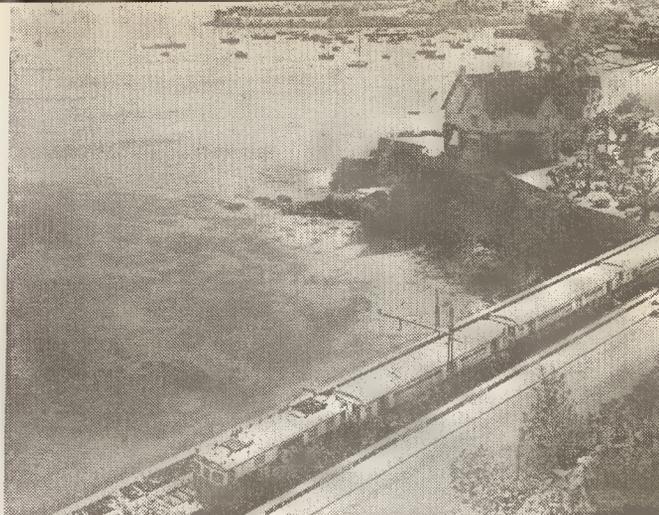
\* \* \*

As características da electrificação da linha de Cascais são inteiramente diferentes das daquelas que a C. P. agora iniciou. Não será aqui o lugar apropriado para a análise pormenorizada das vantagens e desvantagens dos sistemas de tracção eléctrica empregados numa e noutra empresas. Aliás, nem existe mesmo uniformidade de pontos de vista sobre tal assunto, tanto mais que o emprego na tracção de corrente monofásica de frequência industrial (50 ciclos/s) é relativamente recente e, portanto, quaisquer conclusões que se queiram tirar com carácter definitivo serão necessária e inevitavelmente prematuras. Por essas razões abstermo-nos de as fazer aqui.

A corrente empregada na linha de Cascais é a contínua com a tensão de 1500 V.. Para a transformação nestoutra da corrente industrial existe uma subestação em Paço de Arcos equipada com rectificadores de vapor de mercúrio. Para fazer face à queda de tensão na linha, que se faz sentir devido ao aumento da circulação, estão em projecto, e espera-se que em breve entrarão em construção, duas novas subestações que, segundo se calcula, ficarão situadas em Belém e em S. Pedro. A corrente é distribuída à linha aérea por quatro cabos alimentadores (*feeders*) um para cada uma das partes da linha aquém e além de Paço de Arcos e para cada via.

A linha aérea é de suspensão catenária, poligonal, simples. Compõem-na um cabo sustentador de aço do qual está suspensa a linha de contacto, de cobre, por meio de pêndulos. Os postes servem simultaneamente para as duas linhas e são, como é natural, do tipo antigo: consola horizontal e tirante inclinado. Para permitir a realização de trabalhos na linha aérea ou quando por qualquer outro motivo é necessário suprimir nela a passagem de corrente, existem seccionadores convenientemente distribuídos pela linha e situados próximo de estações ou de apeadeiros.

O material circulante é actualmente de dois tipos: um, antigo, de construção alemã e outro, moderno, de construção inglesa, todo ele assentando em *bogies*. O parque consta de três locomotivas eléctricas que rebocam os comboios de mercadorias (um em cada sen-



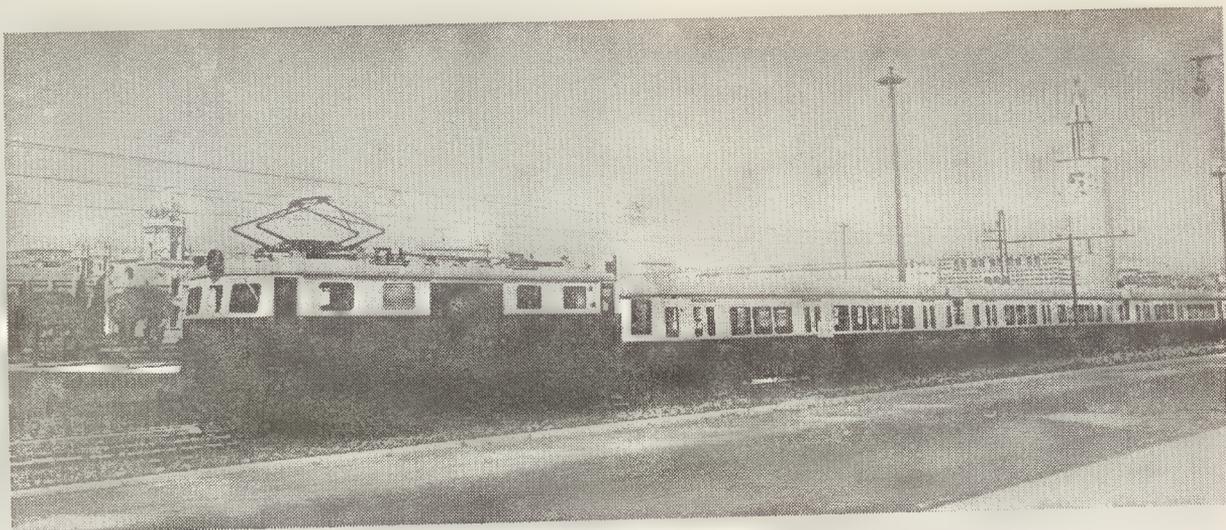
Um comboio no troço da linha entre Cascais e Monte Estoril

tido diariamente) e os de passageiros de maior tonelagem; de dezoito automotoras com acomodação de 1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup> classes, utilizadas para a tracção da grande maioria dos comboios de passageiros e mesmo dos recoveiros; de dez carruagens mistas de 1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup> classes, sete delas com cabina de condução; de sete carruagens de 2.<sup>a</sup> classe, duas das quais com cabina de condução; e dezanove carruagens de 3.<sup>a</sup> classe, entre as quais nove com cabina de condução. Graças a uma apertada rotação, consegue-se com este material efectuar 141 circulações diárias.

\* \* \*

A linha de Cascais foi a primeira no País a ter sinalização luminosa e bloqueio automático, como natural consequência da sua electrificação. Vamos descrevê-la muito sumariamente.

A linha está dividida em cantões cujos extremos coincidem com todas as estações e apeadeiros. Cada estação ou apeadeiro tem, em cada via, um sinal avançado que pode dar luz verde ou luz amarela (em rigor, cor de laranja) e um sinal principal que pode dar luz verde ou encarnada. Estes dois sinais protegem o cantão que se segue: quando o cantão se encontra ocupado por um comboio, dão luz amarela ou vermelha; quando livre, apresentam luz verde. O funcionamento destes sinais é inteiramente automático e comandado pelos próprios comboios por meio de circuitos de via. O sinal avançado das estações tem ainda duas luzes amarelas horizontais que constituem o chamado sinal de manobras por se des-



Um comboio em plena via por altura de Belém

tinhar a proteger os movimentos de manobras efectuados nas estações.

A estação de Cais do Sodré dispõe dum posto electromecânico de comando centralizado de agulhas e sinais que fôï recentemente aperfeiçoado e modificado. Está em projecto a substituição dum posto antigo que existe actualmente na estação da Cruz Quebrada e que comanda as agulhas de acesso ao ramal do Estádio Nacional e parte das agulhas desta estação. Também está em projecto a instalação dum posto de tipo moderno na estação de Cascais, o qual está integrado num importante plano de melhoramentos nessa estação cuja efectivação está prevista para muito breve.

\* \* \*

Foi particularmente grato ao autor destas

breves linhas o ter podido levar ao conhecimento dos ferroviários da C. P. estes escassos apontamentos sobre a linha de Cascais — via férrea que serve uma das mais belas regiões do país e seguramente aquela que os estrangeiros que nos visitam mais percorrem; é seu desejo, portanto, agradecer ao Sr. Dr. Élio Cardoso, Editor do *Boletim da C. P.* o amável convite que lhê dirigiu para escrever as linhas que antecedem. Em seu nome e dos seus leitores que decerto apreciaram as informações aqui contidas, agradece também aos Srs. Dr. António Amaral Figueiredo, Presidente do Conselho de Administração e José Simão, Secretário da Sociedade «*Estoril*» pelos preciosos elementos que atenciosamente lhe forneceram para a elaboração do presente artigo.



Estação de Cascais



## Excursão à Alemanha

Podemos, sem dúvida, classificar de verdadeiramente entusiástico o acolhimento feito à nossa iniciativa de organizar mais uma das já tradicionais excursões ao estrangeiro.

A deste ano, que tem por objectivo mostrar aos seus participantes uma das regiões mais belas da Alemanha (cidades sugestivamente evocadoras e parte do curso do Reno a que fazem sentinela lendários e vetustos castelos), os curiosos costumes da Holanda e o indiscutível interesse da capital da Bélgica, logrou, no próprio dia da abertura da inscrição, este facto expressivo que confirma as nossas palavras iniciais: 47 pessoas acorreram a inscrever-se no 1.º grupo que comportava apenas 30. E, alguns dias depois, também o 2.º grupo ultrapassava o máximo previsto para a inscrição.

Correspondendo ao interesse manifestado, continuamos a estudar alguns pormenores do programa na intenção de o valorizar tanto quanto possível.

Desde já podemos elucidar os nossos estimados assinantes da visita ao Rijksmuseum em Amsterdão e ao mercado das flores em Aalsmeer, espectáculo colorido e belo, verdadeiro feitiço para a vista e para o espírito. No trajecto visitar-se-á também o aeroporto de Schiphol.

O Museu de Pintura Antiga e o Museu Comunal (porcelana de Bruxelas, folclore e trajes regionais de Manneken-Pis) estão incluídos no programa das visitas a realizar em Bruxelas.

## Association Touristique des Cheminots Comité Régional Nord

O entusiasmo e a admiração dos nossos camaradas franceses por Portugal ajudam a intensificar o intercâmbio turístico entre a França e o nosso país. A testemunhá-lo há, não só a frequência das suas visitas, mas também a propaganda que em França fazem da nossa paisagem, dos nossos monumentos e da simpatia que nos dedicam.

O Comité Régional Nord da A. T. C. vem, de há muito, promovendo duas vezes por mês no *Foyer du Cheminot* serões culturais cujo programa é constituído por conferências sobre turismo, ilustradas com projecções de fotografias coloridas às quais dão o seu curso eminentes conferencistas.

Assim, em Janeiro de 1955, M. Henri Tissier, professor agregado universitário que esteve em Portugal, onde tirou grande número de fotografias, comentou, no *Foyer du Cheminot*, um filme colorido de M. B. H. Lemale com o título de «Voyage au Portugal».

E, na mesma sala, em Março de 1956, o Professor Tissier fez uma nova palestra a que chamou «Le Portugal» ilustrando-a com a passagem de fotografias coloridas.

Entretanto, em Novembro de 1955, depois da primeira conferência a que acima nos referimos, aquele amigo do nosso país pronunciou perante um público numeroso, a convite do Director da *Sala Chopin-Pleyel* (sala especializada para as conferências dos grandes viajantes e exploradores), uma conferência sob o título «Original et précieux Portugal — un voyage en couleurs au pays des abbayes romanes, des monuments arabes et de l'art manuelien» com projecções de fotografias inéditas.

Temos o prazer de revelar ainda que a conferência realizada por M. Henri Tissier na *Sala Pleyel* se destinava a ser repetida em diversos clubes corporativos estranhos à S. N. C. F. e que o ilustre conferencista iniciou nessa data uma série de conferências, em número de quarenta, sobre o nosso país.

Diremos também que a primeira viagem de ferroviários franceses a Portugal foi organizada pelo *Comité Régional Nord* da *Association Touristique des Cheminots* que, desde então, continuando na propaganda do nosso país, tem contribuído para o tornar conhecido dos ferroviários e do público parisiense.

## Ecoss da Excursão dos Ferroviários Portugueses à Áustria, efectuada em 1956

A viagem dos ferroviários portugueses à Áustria, efectuada no ano passado, por iniciativa do «Boletim da C. P.», foi uma realização magnífica que deixou inesquecível lembrança em todos os seus componentes.

Desde a passagem por S. Jean de Luz, porto de

pescã tão curioso pelos seus costumes comuns a toda a costa basca; por Biarritz, a praia elegante que rivaliza com San Sebastian; por Paris, sedutora, aliciante, considerada a capital do mundo pela sua projecção mental, onde os viajantes receberam as mais cordiais saudações dos ferroviários franceses; até Munique, a antiga capital da Baviera, de característica arquitectura maltratada pela guerra, quanta beleza se foi oferecendo aos olhos dos excursionistas!

Mas era a Áustria o ponto de referência da sua ansiedade de... descobrir novas terras. Por isso a chegada a Salzburgo aumentou o deslumbramento que se manteve até ao fim da viagem. A cidade natal de Mozart tem muitos títulos de glória e de beleza. Antiquíssima, ficando-lhe sobranceiro o Castelo de Hohensalzburg, rodeiam-na, num largo círculo, os picos majestosos dos Alpes. Possui monumentos, igrejas, mosteiros e palácios muito belos e a sua tradição artística, que culmina com a obra musical de Mozart dá-lhe singular esplendor.

Os passeios às minas de sal gema de Hallein; ao parque de Hellbrunn com admiráveis jogos de água; a, «Salzkammergut (região dos cinco lagos) e à deliciosa cidadezinha de Halstatt alcançada na encosta da montanha a rever-se nas águas do lago; às cavernas de gelo de Dachstein de surpreendente e impressionante beleza e ao Grossglockner, a mais alta montanha da Áustria com 3798 metros de altitude, encantaram os viajantes.

Depois, foi a visita ao Mosteiro Beneditino de Melk; o trajecto até Viena pelo Danúbio através do romântico vale do Wachau; o jantar a bordo; a chegada à capital da Áustria e a realização, nesta cidade, das visitas a museus duma estupenda riqueza, igrejas sumptuosas, palácios como o de Schönbrunn, que foi residência de verão dos imperadores, a parques e a jardins onde as estátuas de Mozart, Schubert, Strauss e Beethoven evocam a mágica harmonia das suas obras imortais.

.. E foi ainda o entusiasmo da eufórica noite passada

num restaurante típico dos arredores de Viena e a gentileza do representante dos Caminhos de Ferro Austríacos e de sua esposa. E foi também a assistência dos ferroviários espanhóis cuja alegria transbordante se juntou à do grupo português.

Os excursionistas foram recebidos gentilmente na Legação de Portugal pelo Ministro Dr. Miguel de Almeida Pile, tendo comparecido também a essa recepção um grupo de moços e moças austríacos que estiveram em Portugal protegidos pela Caritas.

Outra cidade do itinerário falava à imaginação dos excursionistas: Veneza, a cidade única no mundo; Veneza dos doges, dos canais e das pontes, dos palácios, das igrejas e do prestígio dum passado de esplendor e de mistério.

De regresso à Austria por Verona, Bolzano e Trento, maravilhados perante o indiscritivelmente belo vale do Adige, e pelo desfiladeiro de Brenner, deparou-se-lhes Innesbrucke.

Atravessada pelo rio Inns, cercada de montanhas cobertas de neve, contrastante com o verde matizado das encostas, a bela cidade do Tirol é como uma jóia encastada na inverosímil paisagem que a rodeia e foi um dos pontos do percurso que mais entusiasmou o despertou.

Ali os viajantes assistiram a uma interessante festa tirolesa e viram com pesar chegada a hora da sua partida para Portugal.

Passando novamente por Paris, onde se demoraram um dia, ao regressarem a Lisboa, a par das saudades que decerto já sentiam, pensavam também na hipótese de continuarem a descobrir... novas terras.

Arminda Gonçalves

## Movimento Turístico

Esperamos que, no decurso deste ano, nos visitem vários grupos de ferroviários estrangeiros. Numa cres-



Aspecto da cidade de Francfort,  
junto à estação do Caminho  
de Ferro

cente admiração pelo nosso país, os franceses virão em maior número.

A Região Norte da *Association Touristique des Cheminots* organizou 3 grupos dos quais fazem parte cerca de 100 pessoas e o seu programa será aquele que já foi consagrado com o nome de «Avril au Portugal».

A Região Este da mesma Associação inicia este ano as suas viagens ao nosso país. Tão grande e tão rápida foi a afluência de inscrições que foi necessário organizar 2 grupos. O primeiro constituem-no 37 pessoas; o segundo destina-se a atender numerosos pedidos que excederam a quantidade de inscrições previstas.

Igualmente a Região Oeste da A. T. C. tomou a iniciativa de promover a viagem de um grupo a Portugal, cujos componentes trazem um determinado propósito: o de assistirem ao tradicional cortejo da «Queima das fitas», em Coimbra. Por mera coincidência, há dois anos, um grupo de franceses visitou a linda cidade do Mondego justamente por ocasião daqueles festejos universitários e ficou tão entusiasmado que a sua propaganda influiu no itinerário e na data da visita deste ano.

Finalmente, o Secretário Geral da mesma Associação, além de promover a habitual visita ao nosso país, levará a efeito, este ano também, uma viagem inédita não só pelo seu carácter internacional (a inscrição foi facultada aos ferroviários dos diferentes caminhos de ferro europeus) mas também porque, após a estadia

em Portugal, os excursionistas seguirão num cruzeiro; no Mediterrâneo Ocidental (Lisboa a Veneza), a bordo do paque e «Saturnia».

Além dos ferroviários franceses, devem visitar-nos grupos dos nossos colegas belgas e espanhóis.

Todo este movimento turístico prova evidentemente que o nosso país se situa agora na rota do turismo internacional.

\* \* \*

Realizar-se-á de 21 a 26 de Maio deste ano, na Bélgica, a *Segunda Concentração Internacional de Ferroviários* patrocinada pelo Comissariado Geral do Turismo da Bélgica, pelo Governador Civil da Província de Liège e pela Federação do Turismo da mesma Província.

Foi feito convite a todos os ferroviários da Europa para essa manifestação internacional que, economicamente, lhes proporcionará, e a suas famílias, o ensejo de conhecerem as riquezas naturais e os lugares pitorescos do vale do rio Amblève e da província de Liège.

O programa verdadeiramente aliciante inclui várias visitas, excursões e um banquete para fecho da concentração.

O preço por pessoa, durante os 6 dias, é de 1.500 francos belgas (cerca de 700\$00). A nossa *Delegação Turística* está habilitada a prestar esclarecimentos aos interessados.

---

## UM VAGÃO BIBLIOTECA

Nas linhas do sueste da França acaba de ser posto ao serviço um vagão biblioteca destinado a servir vinte e seis povoações de importância média, nas quais não é possível instalar uma biblioteca fixa.

Este vagão biblioteca, com uma acomodação interior bem estudada, contendo 7.000 volumes, foi inaugurado no dia 5 de Fevereiro deste ano, por M. Mermier, director da região sueste dos caminhos de ferro franceses.

Trata-se de uma experiência e aguardam-se os seus resultados, tendo em vista o interesse que a biblioteca virá a despertar em localidades destituídas de salas de leitura, e onde os seus habitantes se vêm privados da oportunidade de poderem adquirir os conhecimentos que somente são dados às populações dos grandes centros,



# talvez não saiba que...



Condensado por JOSÉ JÚLIO MOREIRA

■ O negro Louis Armstrong, famoso trompetista e classificado «Imperador do Jazz», detentor do grande prêmio do disco de 1956, improvisou os seus primeiros «blues» quando era carregador numa empresa ferroviária americana.

■ *A vida humana sobre a Terra é luta. A cada homem compete uma luta diferente.*

*Quem foge ao trabalho deserta, perante a glória e a grandeza, que nunca podem ser atingidas senão por caminhos íngremes e fatigantes.*

*Assim o afirma Francesco Petrarca, poeta italiano (1304-1374).*

■ Para fabricar um automóvel americano são precisas mais de trezentas coisas diferentes, procedentes de cinquenta e seis países.

■ *O rendimento total da Ponte Marechal Carmona, em Vila Franca de Xira, desde que se iniciou o pagamento da portagem em 1. de Março de 1952, até 31 de Dezembro de 1955, foi de Esc. 22.829.908\$00. Deu a média anual de 5.707 contos.*

*Só no ano de 1955 o rendimento foi de 7.441.295\$00, cabendo 4.698.130\$00 a automóveis de carga, 124.970\$00 a automóveis pesados de passageiros e 2.441.295\$00 a automóveis ligeiros.*

■ Os rebeldes argelinos, para escaparem à observação aérea dos pilotos franceses, adoptaram a certa altura o seguinte ardil: dois ou três homens de pé e os restantes de gatas.

Vistos de avião, pareciam um rebanho de ovelhas, guardado pelos seus pastores.

■ *O gosto do vinho aumentou para os americanos.*

*Segundo as estatísticas, a capitação por habitante, no ano de 1956, foi de 4 litros, em vez de 3 litros em 1951.*

■ As carabinas russas fornecidas aos árabes, segundo informam de Telavive, apresentam, ao lado da marca de fabrico (Kieve), a seguinte legenda «construída com a ajuda de Allah». (x)

■ *A nossa província ultramarina de Angola possui enormes reservas de asfaltos, com as quais se podem produzir combustíveis líquidos e lubrificantes (gasolina, petróleo e óleos).*

*Dada a gravidade da crise internacional dos nossos dias, com a carência de petróleo proveniente do Médio-Oriente, que põe em sérias dificuldades a indústria de muitos países europeus, este problema reveste-se de grande acuidade.*

*Para se fazer uma ideia daquela enormíssima riqueza, até há pouco tempo quase inexplorada, basta dizer que, segundo foi revelado pelos boletins de análise dos produtos obtidos do calcáreo asfáltico de Angola, 1.200.000 toneladas deste podem produzir 54.000 toneladas de gasolina, 64.800 toneladas de petróleo e 32.400 toneladas de gasoleo e óleos.*

*Por outro lado, ensaios realizados com carvão asfáltico (libolites) deram os seguintes resultados: 1.200 000 toneladas produzirão 54.000 toneladas de gasolina e 43.200 toneladas de petróleo, além de grande quantidade de óleos.*

*Ora, as reservas de asfaltos de Angola são de muitas centenas de milhões de toneladas, o que representa formidável manancial de matéria-prima para a indústria de destilação, durante tempo incalculável.*

*A par disso, a economia portuguesa é ainda largamente beneficiada, por se evitar a saída volumosa de divisas.*

(x) O termo árabe, Allah, significa Deus.

# A Electricidade ao serviço da Ciência, do bem comum e dos Caminhos de Ferro

Por MANUEL DUARTE GOMES

Maquinista do Depósito de Beja

EM tempos remotos, quando o Homem vivia a sua virgindade espiritual e cultural, quando mergulhado no negrume da ignorância e do desconhecimento, olhava o brilho do Sol e a escuridão da noite, não tinha ainda avaliado, concretamente, a noção do espaço, do tempo e da velocidade.

Nesses tempos, quando como simples ser da criação, primitivo e tímido, vivia nos lugares recônditos das cavernas ou nos refúgios das paliçadas, e lhes era dado observar o faiscar do raio na imensidade do céu, mal cuidava, mercê da rudeza do seu pensamento, no mistério que lhes dava origem, na força colossal posta em movimento por tão insólito clarão e que, ante seus olhos lívidos de espanto e de pasmo, lhe desenhava mirabolantes riscos de fogo, num macabro e exótico bailado, infinitamente misterioso e complexo, para que o seu acanhado cérebro o pudesse compreender e julgar.

Era para si, uma linguagem estranha, o ribombar ensurdecador do trovão e o desferir estonteante da luz do raio que se antecedia.

Geração após geração, foi dado contemplar semelhante espectáculo e o mistério continuava envolto, sem se poder decifrar.

O tempo corria célere, sem nunca parar, sem calendário possível porque é Eternidade; mas o génio humano, sedento de saber e verdade, foi evoluindo, completando-se para as grandes descobertas, que viriam a transformar, radicalmente, a vida e os costumes de tudo e de todos.

Entre outras a descoberta do fogo — chama criadora de movimento e vida — alterou fundamentalmente as condições industriais, económicas e biológicas do Homem. Este, domi-

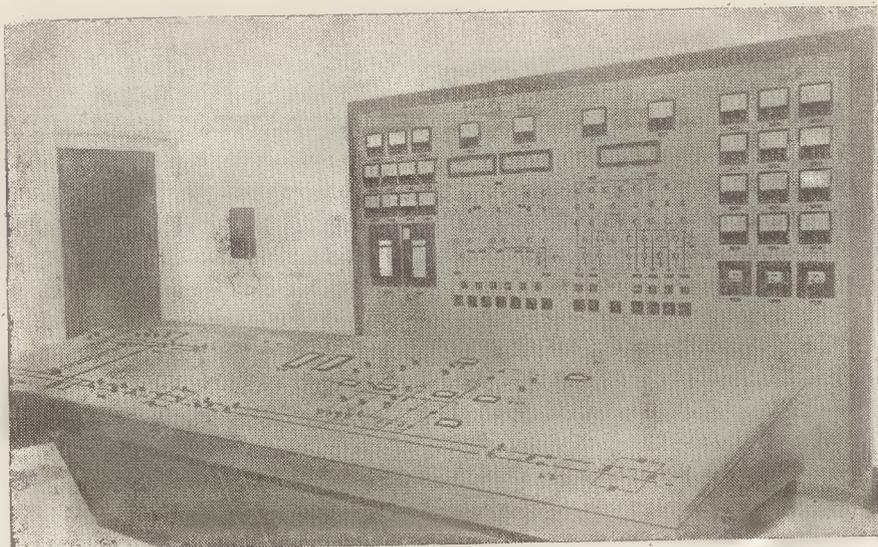
nando-o, aproveitando-o para sua comodidade e bem-estar, rasgou novos horizontes através das lonjuras dos séculos. Mas não ficava por aí.

A ciência, progredindo sempre, chegou à sua idade plena de florescimento e de glória. Assim, Benjamim Franklin, a quem o destino reservou a oportunidade de lhe dar um nome imorredoiro, foi um dos primeiros mortais a enunciar a natureza física, granular, da ponderável e subtil energia eléctrica. A clássica experiência realizada por si, havia determinado a origem do temido, pavoroso e extraordinário zigzaguear do raio, ignorada durante tantos milénios. Outros nomes de sábios ilustres: Volta, Faraday, Simon Ohm, Ampère, Grahme, Siemens, e Hertz, etc., indo de escalão em escalão, desbravaram dificuldades, tornando possíveis as comodidades e maravilhas que a electricidade nos oferece presentemente.

Do perfeito conhecimento e estudo dessa fonte incomensurável de energia, veio o aumento, numa escala sem precedentes, das riquezas materiais postas ao dispor da Civilização.

Com ela rasgam-se montanhas, revolve-se a terra, propuliona-se e desenvolve-se um vasto campo industrial, fixando as atenções de todos os sábios, engenheiros e economistas, na formidável e exuberante força, colocada ao serviço da medicina, da técnica e demais ciências, proporcionando riqueza, abundância e felicidade.

Na época em que vivemos, os usos e aplicações da electricidade quase que não têm limites. Percorre em poucos segundos o Mundo de lés a lés, levando nas suas asas misteriosas e invisíveis, mensagens de dor e alegria, de esperança e sofrimento, salvando vidas,



■  
Mesa de telecomando e telemida e quadro geral da subestação de Santa Iria, em Moscavide  
■

vencendo o espaço, alumando o globo e levando a toda a parte o esforço gigantesco e perseverante do Progresso e do Génio.

Nos meios ferroviários, a sua introdução e uso são recebidos de braços abertos, em apoteose. Torna-se imprescindível à sua economia e engrandecimento, fundando e servindo uma modalidade nova de força automotriz: — a tracção eléctrica.

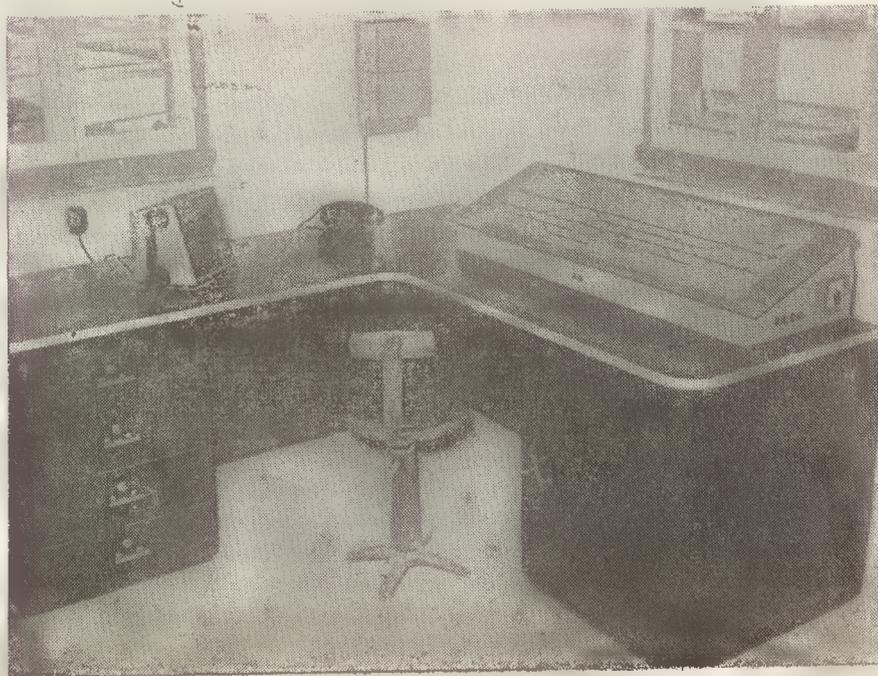
Graças a si, elevam-se as normas de comodidade e segurança ferroviária, de maneira excepcional.

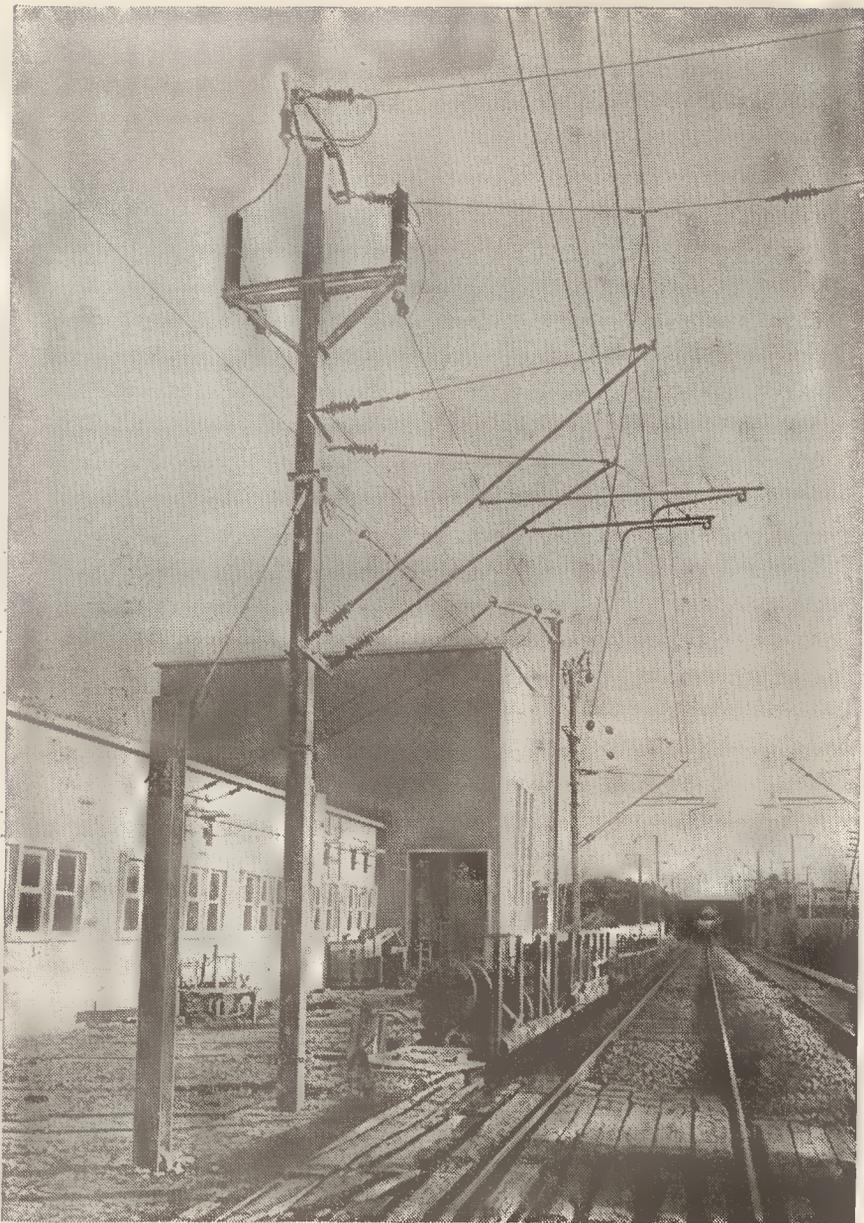
Através dos simples fios de alimentação à catenária, estendidos ao longo da linha, o

*comboio eléctrico*, como popularmente se diz, é impellido velozmente, sem fumos nem movimentos ofegantes, antes, majestoso, solene. E sendo de uma harmoniosidade impressionante, é também de uma fineza espantosa.

Toda a sua alma, todo o sangue que circula nas suas *artérias* de cobre e aço, são jorros de energia brotada dos minúsculos e irrequietos *electrões*, invisíveis exteriormente, mas pulsando com intensidade e arrancando à matéria inerte gemidos de dor que vão alimentar a máquina insaciável e possante no seu caminhar ordenado e rítmico. E, ao ven-

■  
Quadro de comando do posto de sinalização da estação da Amadora  
■





■  
Subestação de Santa Iria  
e equipamento aéreo em  
plena via, em fase de  
acabamento  
■

cer as distâncias, encurtando o espaço, lá vai em correria veloz, cantando estrofes, numa linguagem que significa e simboliza o esforço do Homem, na luta gigantesca de um porvir risonho.

Compartilhemos dessa alegria e desse bem inestimável, que se sintetiza e culmina com a inauguração oficial da tracção eléctrica, pela C. P., o que estabelecerá uma fase inteiramente nova, de significado extraordinário, a qual ficará, através dos séculos fora, a perdurar como obra monumental e de valor excepcional, gravada a letras de ouro, na já longa história dos Caminhos de Ferro Portugueses.

Como ferroviário, exteriorizo o meu grande regozijo com o novo melhoramento e seja-me permitido brindar com todo o meu sentimento: -- Benvinda seja a electrificação!

\* \* \*

O Homem de hoje, observando no infinito o faiscar do raio, já conhece a origem positiva do seu aparecimento e a razão da sua força descomunal que, aproveitada racionalmente, é uma promessa e um Bem posto ao seu serviço: é a *electricidade* — que alimenta e renova, continuamente, todas as fontes de vida e progresso do Orbe em que vivemos.

# A Electrificação dos Caminhos de Ferro Portugueses

Pelo Eng.º A. PINTO MONTEIRO

## I — As vantagens de electrificação

O problema de electrificação dos caminhos de ferro em Portugal, embora há muito equacionado, só agora pôde iniciar uma primeira fase de amplas realizações, mercê do auxílio do Estado através do Plano de Fomento, numa sá política de valorização dos recursos nacionais. Trata-se de um problema de alto interesse para o País dada a multiplicidade de aspectos em que intervém na economia global da Nação, e pelo contributo que traz a uma lógica racionalização das fontes de energia.

As vantagens da electrificação são evidentes em países que não dispõem de combustíveis, pois além de se obter uma apreciável economia de divisas devida a uma importante redução nas importações de carvão e de petróleo, resulta também uma nítida melhoria de rendimento para as novas instalações e, por consequência, uma exploração muito mais económica. São estas as principais razões por que todos os países pretendem, cada vez mais, cobrir as suas necessidades energéticas recorrendo a todos os possíveis aproveitamentos hidráulicos, enveredando por um caminho que, através da realização de sucessivos empreendimentos, tende a conduzir a uma desejável autosuficiência económica. O fenómeno é também extensivo aos países que dispõem de grandes reservas de combustíveis, devido ao enorme desenvolvimento atingido nos últimos anos pelas indústrias química e metalúrgica, havendo hoje milhares de produtos cujo fabrico depende exclusivamente do carvão e do petróleo.

Não obstante os progressos técnicos terem permitido nos últimos 75 anos aumentar o rendimento dos geradores de vapor de 4,7 % para 43 % (centrais de alta pressão), este valor pode ainda considerar-se baixo, e significa que, mesmo nas centrais térmicas mais modernas, só quarenta e três por cento do calor contido no carvão se transformam em energia eléctrica. No caso particular das locomotivas a vapor, o rendimento médio anual para as locomotivas do parque atinge apenas 3 a 4 por cento. O simples exame dos números dispensa uma exposição pormenorizada das razões que conduziram à quase total condenação da locomotiva a vapor logo que foi possível substituí-la por outros sistemas de tracção com rendimentos mais elevados (loc. Diesel 28 %; loc. eléctrica 60 % a par-

tir da central). Também facilmente se compreende porque, para determinadas linhas de caminhos de ferro, resulta ainda mais económica a exploração com tracção eléctrica, mesmo que haja de recorrer-se a centrais térmicas como fontes de energia. Hoje, quer na Europa quer na América, já quase se não fabricam locomotivas a vapor. A tendência é melhorar na medida do possível o rendimento das velhas locomotivas existentes e substituí-las, logo que o tráfego atinja um mínimo que torne a operação economicamente rendável, por locomotivas eléctricas ou diesel-eléctricas.

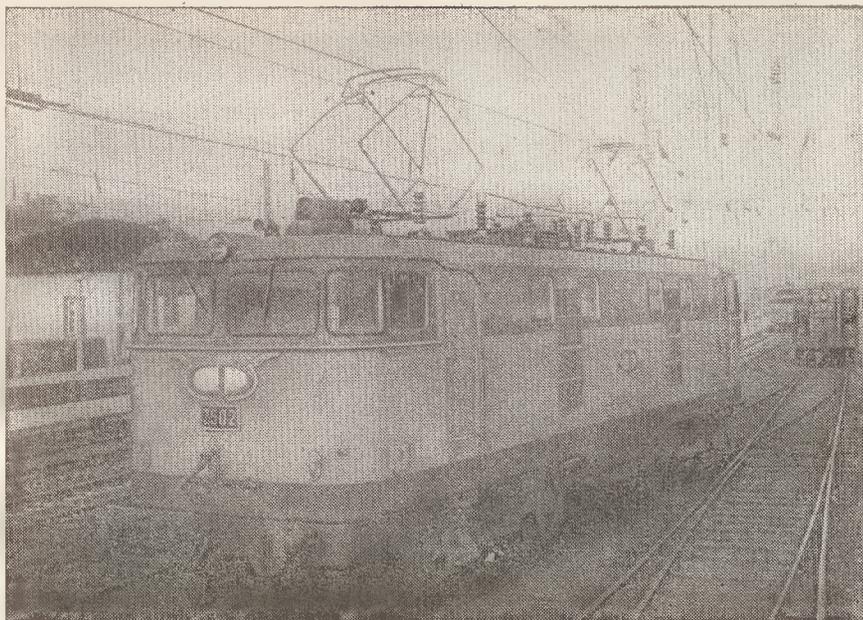
Devido ao crescente aumento de preços verificados nos combustíveis, os capitais a inverter na electrificação amortizam-se em prazos cada vez mais curtos, tendo-se já alcançado, segundo a densidade de tráfego, 7 a 10 anos, em países que não dispõem de combustíveis próprios.

Em linhas gerais, pode dizer-se que, do ponto de vista económico, a solução mais aconselhável para o País e para os caminhos de ferro consiste na electrificação de todas as linhas cujo tráfego o justifique, na dieselização das linhas de menor tráfego, e na redução, ao mínimo, do número de locomotivas a vapor em serviço.

Há outras vantagens importantes que militam a favor da tracção eléctrica, relativamente aos outros sistemas de tracção.

Em primeiro lugar deve apontar-se uma redução muito importante nas despesas de manutenção e conservação do material, despesas estas muito elevadas quer com tracção a vapor quer com tracção diesel, devido ao facto das máquinas eléctricas não possuírem órgãos sujeitos a rápidos desgastes. Resulta, portanto, que as suas condições de funcionamento e o seu rendimento não pioram sensivelmente no tempo qualquer que seja o número de horas de serviço, o que permite poderem estabelecer-se intervalos muito maiores entre grandes reparações, e realizarem-se percursos anuais muito mais elevados. Quer dizer, o grau de disponibilidade do material eléctrico é muito superior e pode afirmar-se, «grosso modo» que, para serviços idênticos, uma locomotiva eléctrica pode substituir duas locomotivas a vapor, ou mesmo três, nalguns casos especiais.

A tracção eléctrica realiza ainda a possibilidade



Uma das locomotivas de ignitrões, tipo B'o B'o encomendadas pela C. P.

de se poder dispor, para pesos iguais das unidades de tracção, de maiores potências e, por conseguinte, de esforços de tracção mais elevados, maiores acelerações e mais altas velocidades, o que concorre para aumentar a capacidade das vias férreas. Pode esperar-se, sem um exagerado optimismo, aumentar a capacidade de uma linha suburbana em cerca de 50 %, apenas devido ao novo sistema de tracção.

Devemos ainda mencionar como vantagens importantes, a ausência de fumos e poeiras, a regularidade e segurança alcançadas. A regularidade de funcionamento demonstra-se através dos atrasos médios verificados nas linhas de grande densidade de tráfego, podendo dar-se como exemplo um dos serviços suburbanos de Paris, onde, para 656 comboios diários, se verificou um atraso médio de 3 segundos. No que respeita à segurança, a experiência demonstra que os transportes ferroviários são os que apresentam menor percentagem de acidentes, sendo esta percentagem ainda mais baixa nas linhas unicamente exploradas a electricidade, não só porque a frenagem de urgência se pode utilizar de uma forma sistemática, como também por ser melhor a visibilidade dos sinais.

Ainda se, para condições idênticas, quisermos comparar a electrificação com a dieselização, devemos notar a favor da primeira, que enquanto as subestações só requerem a instalação da potência necessária para fornecer a energia ao grupo de comboios que circulam simultaneamente na via, o sistema diesel-eléctrico obriga à aquisição da potência total de que se carece, circulem ou não as respectivas unidades, pois cada locomotiva funciona como uma pequena central. Por outras palavras, para igualdade de serviços, a tracção Diesel aproveita pior a potência instalada, havendo a acrescentar a necessidade do emprego de um combustível especial que tem de ser importado, enquanto que a tracção eléctrica aproveita

qualquer fonte de energia e, de preferência, a fornecida pelas centrais hidroeléctricas.

## II — Sistema adoptado

Uma vez demonstradas as incontestáveis vantagens da electrificação, vejamos o problema particular dos caminhos de ferro portugueses.

Um primeiro estudo, feito há alguns anos, demonstrou a exequibilidade de electrificar as linhas suburbanas de Lisboa e do Porto e a linha de Lisboa ao Porto, usando como sistema a corrente contínua a 3.000 volts. O projecto não pôde, porém, devido a causas várias, entrar numa fase de execução e só em 1953, mercê do Plano de Fomento, os estudos já iniciados puderam prosseguir.

Entretanto, neste lapso de tempo, devido a trabalhos de investigação verdadeiramente revolucionários levados a efeito pelos Caminhos de Ferro Franceses com a colaboração das melhores casas construtoras europeias, ressurgiu no campo da técnica um novo sistema de tracção, empregando corrente alternada a 25.000 volts e 50 períodos. O novo sistema permitia não só dar realidade ao velho sonho de tornar o caminho de ferro um utilizador comum da rede geral de energia, como ainda, relativamente aos restantes sistemas de tracção eléctrica, permitia também a realização de economias apreciáveis — da ordem dos 40 a 50 % — na parte respeitante a instalações fixas, mantendo-se o custo do material motor dentro da mesma ordem de grandeza. No caso português, ocorria a feliz circunstância das grandes linhas de transporte de energia da Companhia Nacional de Electricidade passarem perto do caminho de ferro, seguindo um trajecto sensivelmente paralelo, o que evitava elevadas despesas suplementares com linhas de alimentação muito extensas para as subestações de tracção.

Havia apenas que determinar, se seria ou não compatível o grau de desequilíbrio introduzido na rede

trifásica pelas cargas monofásicas das subestações do caminho de ferro. Foram, neste sentido, empreendidos novos estudos em estreita colaboração com a Companhia Nacional de Electricidade, tendo-se concluído pela viabilidade do emprego, em Portugal, da tracção a 25.000 volts e frequência industrial.

Como subordinações do novo sistema, acarretando despesas suplementares e conseqüente redução na economia resultante da sua aplicação, havia que considerar:

a) A obrigatoriedade de, na zona a electrificar, meter em cabo todas as linhas telegráficas e telefónicas paralelas ao caminho de ferro e muito próximas, ou, então, desviar os traçados, de forma a evitar as perturbações e perigos resultantes da vizinhança da linha de contacto. No que diz respeito às telecommunicações próprias a C. P. optou pela primeira solução, sempre tecnicamente desejável devido ao aumento de segurança de funcionamento das instalações de telecomunicação, e a uma diminuição importante nas despesas de conservação.

b) A necessidade de, possivelmente, terem de realizar-se trabalhos importantes de rebaixamentos de via nos túneis e obras de arte, para se obterem distâncias de segurança entre os pontos sob tensão e a terra, de forma a evitar a formação de arcos eléctricos.

No caso de Portugal, o volume de trabalhos não afectava sensivelmente a economia do sistema. A obra mais importante foi a realizada no túnel do Rossio, com 2.600 metros de extensão, onde houve necessidade de fazer-se um rebaixo médio compreendido entre 50 a 60 centímetros, e construir-se uma soleira de betão armado, com cerca de 700 metros de comprimento.

Assim, mercê das circunstâncias, Portugal pôde adoptar para a electrificação dos seus caminhos de ferro o sistema de tracção mais adequado, não só por ser o mais económico, mas ainda por ser aquele que oferece uma gama mais rica de soluções para o material motor, adaptáveis às diversas necessidades do tráfego. Estas vantagens vêm contrabalançar, de certo modo, o facto de tão tardiamente termos podido começar.

### III — Programa previsto

A C. P. pretende fazer a electrificação das linhas suburbanas de Lisboa e do Porto e da linha do Norte entre Lisboa e Porto.

Este trabalho, devido ao volume dos capitais a investir, deverá realizar-se em duas fases: a primeira fase, em vias de execução, compreende as linhas de Sintra e do Norte até ao Entroncamento, num total de 142 quilómetros de via dupla e cerca de 6 quilómetros de via única; a segunda fase, Entroncamento-Porto-Ermezinde, compreende cerca de 218 quilómetros de via dupla e 24 quilómetros de via única. Todavia, existem outras linhas que são susceptíveis de poderem vir a ser electrificadas num futuro mais ou menos próximo. Queremos referir-nos mormente ao ramal de Setil-Vendas Novas, cujo tráfego de comboios pesados de adubos vem aumentando de ano para ano e, à linha do Douro, cujo tráfego deve au-

mentar extraordinariamente quando se tiver completado a instalação da indústria siderúrgica no norte do País.

### IV — Algumas particularidades do novo material e das novas instalações

a) *Locomotivas* — Para a primeira fase da electrificação foram encomendadas 15 locomotivas de aderência total do tipo B'o B'o, isto é, com 2 bogies, cada um deles com 2 eixos, ambos motores. Cada locomotiva tem duas cabinas, pesa apenas cerca de 70 toneladas e tem uma potência contínua de 2.500 cavalos a 65 km por hora e uma potência unitária de 2.700 cavalos a 62 km por hora.

Como se pretendia uma locomotiva universal que rebocasse, indiferentemente, comboios rápidos a 120 km por hora ou comboios pesados de mercadorias a baixas velocidades, optou-se pelo sistema de tracção mono-contínua, com corrente rectificadora por um mutador do tipo ignitrão de tubos monoanódicos. Os 4 motores de tracção, inteiramente suspensos, são motores de corrente contínua, ligados por um lado sobre os rectificadores agrupados em paralelo e, por outro lado, sobre o ponto comum de retorno do transformador, por bobinas de alisamento da corrente ondulada.

Está previsto poderem fazer-se as seguintes velocidades comerciais entre Lisboa e Entroncamento: comboios rápidos de passageiros 95 km por hora; comboios semi-directos de passageiros 85 km por hora; comboios ómnibus de passageiros 60 km por hora; comboios directos de mercadorias 60 km por hora; comboios ómnibus de mercadorias 50 km por hora. Para que possa realizar estas velocidades comerciais, a locomotiva está calculada para os seguintes máximos: em patamar, rebocar um comboio de passageiros, de 400 toneladas, a 120 km por hora; rebocar o mesmo comboio em rampa de 14 por mil a 91 km por hora; nesta mesma rampa, rebocar um comboio de mercadorias de 500 toneladas a 68 km por hora; em rampa de 9 por mil, rebocar um comboio de mercadorias de 800 toneladas a 53 km por hora.

b) *Unidades triplas automotoras* — Destinam-se exclusivamente ao serviço suburbano de Lisboa e são construídas em aço inoxidável, segundo patente Budd, sendo as carruagens do mesmo tipo das do comboio «Flecha», tão conhecidas e apreciadas pelo público.

Cada unidade tripla é constituída por uma automotora de aderência total com a potência contínua de 1.360 CV a 63 km por hora, por um reboque intermédio e um reboque piloto, assim chamado, por dispor de uma cabina de comando. A potência unitária é de 1.500 cavalos a 63 km por hora.

Este tipo de composição tem como vantagem principal a grande maleabilidade de exploração, pois a existência das duas cabinas permite que as composições possam sair rapidamente das estações terminus, eliminando-se a obrigatoriedade de fazer manobras para inverter a posição da locomotiva, como sucede com os comboios vulgares. Será possível ligar duas ou três unidades triplas para formar comboios de seis ou de nove carruagens, com um único comando.

Uma das unidades triplas  
automotoras destinadas ao  
serviço suburbano de Lisboa



Atendendo às características especiais do serviço suburbano, optou-se pelo sistema de tracção com motores monofásicos de colectora.

O novo material apresentará ainda as seguintes inovações: engatagem automática central do tipo «Scharfenberg»; freio a ar comprimido, e frenagem reostática para a automotora; iluminação fluorescente completada por uma iluminação de socorro; 1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup> classes com bancos estofados com borracha esponjosa; portas de correr com dispositivo de fecho automático; aquecimento eléctrico.

Nos interiores eliminaram-se tanto quanto possível as pinturas e aplicaram-se em sua substituição materiais plásticos perfeitamente laváveis, em cores claras.

Cada carruagem tem de cada um dos lados, duas largas portas para acesso dos passageiros e a unidade tripla dispõe de 116 lugares de 1.<sup>a</sup> classe e de 384 de 2.<sup>a</sup>

classe, podendo transportar um total de 500 passageiros.

Estão previstos no caderno de encargos os seguintes tempos mínimos de percurso, deduzidos os tempos de estacionamento: Lisboa-Rossio a Sintra ou volta, com 12 paragens intermédias, em 30 minutos; Lisboa-Rossio a Vila Franca de Xira ou volta, com 17 paragens intermédias, em cerca de 40 minutos. Estes tempos representam uma acentuada melhoria em relação aos antigos, cerca de 20 a 30 minutos respectivamente, e conseguem-se mercê de uma elevada aceleração no arranque e do emprego do freio de ar comprimido, factores estes mais importantes do que uma velocidade máxima muito alta, dado o grande número de paragens a curtas distâncias umas das outras.

c) *Subestações* — No projecto total estão previstas 5 subestações, distanciadas entre si de 80 a 100



Equipamento aéreo  
da estação de Campolide

quilómetros, das quais duas são já construídas na primeira fase e localizadas, respectivamente, em Santa Iria e Entroncamento.

A subestação de Santa Iria está situada em frente da subestação da Companhia Nacional de Electricidade, a partir da qual se faz a alimentação com corrente trifásica de 30.000 volts, através de 2 cabos, cada um deles com a capacidade de 10 megavolt-ampères (MVA). A corrente trifásica é transformada em corrente bifásica (dois ramos monofásicos separados por uma secção neutra) a 25.000 volts, por intermédio de dois transformadores de 10 MVA ligados em Scott havendo um terceiro transformador de reserva. Esta subestação é a única do tipo interior, isto é, toda a aparelhagem está instalada num edifício construído propositadamente para o efeito, com excepção dos transformadores principais, tendo esta solução sido adoptada por ser a mais económica para a tensão de alimentação de 30.000 volts. As restantes subestações, previstas para a tensão primária de 60.000 volts, são do tipo exterior, isto é, toda a aparelhagem será instalada ao ar livre havendo um pequeno edifício para instalação da aparelhagem do comando.

A subestação do Entroncamento será alimentada por duas linhas trifásicas a 60.000 volts, a partir da central do Castelo do Bode sendo a corrente transformada em bifásica a 25.000 volts (2 ramos monofásicos separados por uma secção neutra), por intermédio de transformadores de 10 MVA ligados em Scott. Na 1.<sup>a</sup> fase ficará apenas em funcionamento um dos ramos do Scott, completando-se o apetrechamento da subestação quando os trabalhos prosseguirem para o norte do Entroncamento.

Estão previstos o telecommando e a telemedida a partir das subestações de Santa Iria e de Ermezinde (a construir na 2.<sup>a</sup> fase). Da primeira será possível comandar a distância a subestação de Entroncamento e os postos de seccionamento e de ligação em paralelo da catenária, existentes ao longo da via, até Pombal. Da subestação de Ermezinde, comandar-se-ão a distância as subestações a construir nas proximidades de Estarreja e de Alfarelos, e os postos de seccionamento e de ligação em paralelo da catenária, existentes ao longo da via também até Pombal.

d) *Equipamento aéreo* — Compreende a linha aérea, os postes, os cabos de alimentação (feeders) e os postos de seccionamento e de ligação em paralelo, enfim, todo o material destinado a assegurar o transporte e distribuição da corrente eléctrica nas melhores condições de segurança, para poder ser captada nos pantógrafos das automotoras e locomotivas.

O conjunto de fios e cabos que constituem a linha designa-se geralmente por catenária, e devido à elevada tensão de alimentação (25 000 volts), construiu-se uma catenária leve, do tipo poligonal, constituída por um cabo de bronze com 65<sup>mm</sup><sup>2</sup> de secção e por um fio de contacto de cobre ranhurado com 107<sup>mm</sup><sup>2</sup> de secção, suspenso daquele por pêndulos articulados e dispostos, em princípio, a 9 metros uns dos outros. Os postes são constituídos por vigas «Grey» galvanizadas a quente.

A catenária diz-se poligonal, porque o cabo do

suporte e a linha de contacto estão sensivelmente no mesmo plano e apresentam, em projecção horizontal, o aspecto de uma linha poligonal, devido ao desalinamento do fio de contacto, de mais ou menos 20 centímetros, relativamente ao eixo da via, para se conseguirem desgastes uniformes nos carvões dos pantógrafos.

A altura do fio do contacto acima da cabeça dos carris é, em plena via, de 5,75 metros, podendo nos túneis, pontes e passagens superiores, descer até 4,82 metros.

As tensões mecânicas do cabo de suporte e do fio do contacto são reguladas por intermédio de aparelhos tensores de contrapesos, colocados ao longo da via e afastados de, aproximadamente, 1 200 metros, de forma a obter-se para cada uma delas o valor constante de 1000 quilogramas.

Em via dupla adoptou-se, por uma questão de segurança e de facilidade de manutenção, a independência mecânica das vias, isto é, os postes situam-se normalmente do lado exterior de cada uma das vias, e os que suspendem a catenária de um dos lados são absolutamente independentes dos que ficam do lado oposto. Nas estações, onde é necessário assegurar uma boa visibilidade e existem muitas linhas com espaços pequenos nas entrevias, procurou-se diminuir o número de postes sacrificando a independência mecânica, e adoptou-se a solução de pórticos flexíveis que podem abranger vãos até 40 metros.

Entre a subestação de Santa Iria e a estação de Campolide há dois «feeders» para alimentar directamente a linha de Sintra, tendo-se, com esta solução, aumentado a segurança de exploração, pois, além de se reduzir a queda de tensão, no caso de verificar-se qualquer avaria no troço de catenária situado entre Santa Iria e Campolide, os comboios poderão continuar a circular entre Lisboa e Sintra.

Os postos de seccionamento e de ligação em paralelo, situados em Vale de Santarém, Vale de Figueira, Carregado, Campolide e Sintra, comandados a distância a partir da subestação de Santa Iria, permitem assegurar a repartição conveniente da corrente eléctrica em cada catenária e dão a possibilidade de poderem isolar-se secções para trabalhos de manutenção e qualquer reparação, reduzindo ao mínimo as perturbações no serviço. Existem ainda, para o mesmo efeito, nas vias principais das estações, seccionamentos do tipo chamado de lâmina de ar.

e) *Sinalização* — A electrificação de uma linha aumenta, só por si, a sua capacidade do tráfego, mas, para se obter o máximo de rendimento dentro de um máximo de segurança, é indispensável dispor-se de um bom sistema de sinalização. Foi esta a razão que levou a C. P. a adquirir imediatamente um equipamento moderno, para que as linhas electrificadas pudessem, desde o início da sua plena exploração, servir o público da melhor forma.

O novo equipamento compreende: o cantonamento automático entre Lisboa-Rossio-Sintra-Entroncamento; a adaptação dos postos de sinalização e de manobra de agulhas existentes nas estações do Rossio e de Campelide; a instalação de novos postos de sinali-

zação e de manobra de agulhas nas estações de Amadora, Queluz, Cacém, Sintra, Santa Apolónia, Braço de Prata, Sacavém, Vila Franca e Entroncamento; a conjugação dos sinais de cantonamento com as agulhas de manobra manual das estações e dos desvios em plena via, por intermédio de fechaduras «Bouré»; e a sinalização de passagens de nível.

Este sistema de sinalização, também conhecido por bloco automático, consiste, em princípio, na divisão da linha em cantões devidamente sinalizados, de forma que um comboio, por meio dos circuitos de via, protege-se automaticamente a si próprio fechando os sinais de acesso aos cantões imediatamente anteriores.

A alimentação dos circuitos de via nos troços compreendidos entre Campolide-Sintra-Vila Franca de Xira, será feita por corrente alternada à frequência de 1000 Hz produzida por válvulas electrónicas; entre Lisboa-Rossio e Campolide, por corrente alternada a 125 Hz; entre Vila Franca e Entroncamento, por corrente contínua polarizada.

Nas estações de Lisboa-Santa Apolónia, Braço de Prata, Sacavém, Vila Franca de Xira, Amadora, Queluz, Cacém e Sintra são instalados postos centrais de comando de agulhas, sendo os encravamentos realizados integralmente por circuitos eléctricos. A simples manobra simultânea de dois botões estabelece o itinerário completo, quer dizer, todas as agulhas interessadas são postas automaticamente na devida posição, abrindo-se também, automaticamente, o sinal que comanda o itinerário escolhido, uma vez comprovadas todas as condições de segurança para que ele possa ser percorrido pelo comboio.

Nas restantes estações, de importância menor, o sistema de manobra das agulhas é manual, sendo estas imobilizadas por fechaduras ou cadeados do tipo «Bouré». Os encravamentos das agulhas com os sinais são realizados em fechaduras centrais electro-mecânicas, cuja manobra permite, por intermédio dos transportadores eléctricos, a libertação das chaves dos cadeados das agulhas, próximo dos locais onde estas ficam.

As passagens de nível são avisadas automaticamente da aproximação dos comboios por meio de sinais ópticos e acústicos, e são dotadas dos sinais de estrada, do tipo adoptado internacionalmente, comandados também automaticamente, pelos comboios.

O sistema de sinalização permite, se for necessário, dar partidas aos comboios, com uma cadência de cerca de 3 minutos.

f) *Telecomunicações* — Como dissemos, a tracção eléctrica a 25.000 volts e 50 Hz, obriga a meter em cabo todas as linhas de telecomunicação. Assim, foram previstos entre Lisboa-Santa Apolónia e Entroncamento, 2 cabos, um para telecomunicação a grande distância, e outro para telecomunicação a curta distância, telecomando e telemedida; entre Lisboa-Rossio e Sintra foi montado um único cabo.

Aproveitou-se no entanto a oportunidade para modernização das instalações existentes, por forma a melhorar a eficiência do serviço. Os telefones selectores de chamada centralizada, mais conhecidos por «TRAFIC» são substituídos por uma nova instalação,

em que as chamadas para os postos secundários das estações são feitas nos postos centrais por simples pressão de um botão de chamada. Nas estações, basta levantar o microtelefone do descanso para se estabelecer a ligação com o respectivo posto central, podendo as conversações ser recebidas através de um alto falante ou do microtelefone do agente regulador do tráfego. Prevêem-se instalações análogas para a linha do Oeste, e os telefones selectores que são retirados vão ser aplicados em linhas de menor densidade de circulações.

Vão também montar-se centrais automáticas, que ligarão directamente os Serviços Centrais de Lisboa com os Serviços Regionais.

Para que os trabalhos de conservação ou reparação da catenária e da via se possam efectuar com a indispensável segurança, montaram-se ao longo da linha tomadas telefónicas intervaladas de um quilómetro, afim de as brigadas de pessoal poderem pôr-se directamente em contacto com a subestação de Santa Iria por intermédio de telefones portáteis.

Outra instalação interessante, no que respeita a telefones, consiste na montagem de dispositivos de telecomunicação conjugados com a sinalização mecânica e com as fechaduras «Bouré» de forma a permitir o encerramento por algumas horas de uma estação, quando justificado por um serviço muito reduzido e por um pequeno número de circulações. A estação fica no chamado regime de «eclipse», mas mantêm-se comunicações telefónicas directas entre as duas estações em serviço, situadas a juzante e montante da estação em causa.

Para segurança das circulações e do trânsito rodoviário, já estão montados telefones em mais de dois terços das passagens de nível existentes na rede, contando-se completar, dentro em breve, o terço restante.

\* \* \*

Para terminarmos, parece-nos conveniente analisar, embora de forma muito sumária, as perspectivas dos caminhos de ferro eléctricos relativamente às enormes possibilidades oferecidas pela ciência no domínio da energia nuclear, visto ser Portugal um país rico em urânio.

Todas as previsões que possam fazer-se têm um carácter bastante aleatório devido aos constantes e rápidos progressos que diariamente se registam no campo da investigação científica. Todavia, cremos poder concluir-se que há uma vincada tendência, que deverá ainda manter-se por largos anos, para restringir por enquanto o problema à sua mais importante faceta, isto é, às centrais atómicas. Quer dizer, a electricidade deverá ser, ainda por muito tempo, o elo ideal de ligação entre o átomo e o utilizador da energia, mantendo-se portanto os processos clássicos do transporte, distribuição e utilização da energia eléctrica. Nestas condições, julgamos não ser de recear que as novas instalações e material possam vir a pecar, num futuro mais ou menos próximo, por inadequados ou inúteis, muito embora não deva pôr-se de parte a possibilidade de, *num amanhã*, podermos ver circular uma verdadeira locomotiva atómica.

# Emprego de veículos de controle

## na preparação dos programas de conservação da via

### UMA NOVA DRESINA DE CONTROLE

Pelo Eng. C. GAYOSO PENHA GARCIA

#### Generalidades

A organização dos programas de conservação da via é, actualmente, um dos problemas que mais preocupa a grande maioria das companhias exploradoras de redes de caminhos de ferro. Todos os esforços tendem a racionalizar uma operação que durante muito tempo possuiu um carácter empírico e cuja direcção incumbia principalmente ao chefe de equipa. Os estudos feitos para esta racionalização põem em evidência as vantagens técnicas e económicas que resultarão de renunciar à periodicidade sistemática das revistas metódicas e a não proceder a qualquer revisão deste tipo senão nos pontos onde um exame profundo tenha demonstrado que são necessárias.

Com efeito, sabe-se que, por um lado, é inútil e frequentemente prejudicial refazer linhas em bom estado e que, por outro lado, a frequência da intervenção das equipas de conservação não é unicamente justificada pela densidade de tráfego e a velocidade de regime dos comboios, mas também pela configuração em planta e perfil das linhas e, principalmente, pelo desgaste da super-estrutura que aumenta rapidamente com a idade do material. Se as intervenções entre as grandes revisões integrais (estas fixadas com base no cálculo da velocidade provável do envelhecimento) forem baseadas no conhecimento do estado real da via, conseguir-se-á uma redução dos troços a tratar, uma melhor definição dos trabalhos elementares e uma diminuição do número de operações de carácter provisório.

O conhecimento do estado da via poderia ser obtido por uma «auscultação» das linhas feita pelos serviços locais, porém, este método é demorado, impreciso e sujeito a erros grosseiros involuntários que falseiam os resultados. As viaturas registadoras do estado geométrico da via resolvem cabalmente este problema, e os gráficos que fornecem, permitem estabelecer um programa de conservação e fixar o respectivo orçamento anual, com a certeza de que os trabalhos previstos serão executados exactamente nos pontos requeridos e no momento oportuno.

A preciosa ajuda dos veículos registadores é evidente, e as economias resultantes do seu emprego deduzem-se com facilidade:

— economia directa, que resulta da eliminação total ou parcial de certos trabalhos, podendo afirmar-se que só esta redução de despesas excede amplamente o custo de aquisição dum veículo registador;

-- economia indirecta, que é certamente ainda mais importante e que resulta,

a) da possibilidade de determinar com rigor os materiais da super-estrutura que melhor resistem e que melhor suportam as reacções do material rolante,

b) do estímulo ao amor próprio das equipas, proveniente da comparação dos resultados do seu trabalho com os obtidos pelas equipas vizinhas. (Convém notar, quanto a isto, que as observações dos chefes são discutíveis e sem efeito durável, enquanto os registos gráficos, dos quais as equipas recebem um exemplar, permanecem como testemunho irrefutável. «Verba volant, scripta manent»).

## Colocação do problema do controle da via

O problema da determinação das amplitudes das irregularidades ou deformações da via (a partir das quais é preciso intervir) poderia ser resolvido teoricamente se fosse possível defini-lo em bases exactas; mas a sua complexidade impede toda a solução prática suficientemente rigorosa.

Este problema coloca-se, geralmente, da forma seguinte: as deformações da via devem ser de tal modo pequenas que:

— as reacções do material rolante sobre a via se situem dentro de limites aceitáveis,

— a impressão de conforto nas carruagens seja excelente.

As razões que o tornam complexo são inúmeras:

*1) A presença dum problema duplo que depende de vários factores, cada um deles possuindo um período próprio:* dum lado a via com as suas irregularidades da escala, das flechas, da bitola, etc.; do outro, o material rolante com os seus movimentos de lacete, de berço, oscilações transversais das caixas, etc.

Se dois dos períodos que caracterizam cada um destes factores são iguais, dão-se fenómenos de ressonância; surgem reacções elevadas do material sobre a via e o conforto é afectado. A experiência fixou as condições determinantes da impressão de conforto deficiente, as quais se podem resumir assim:

*a)* Se a irregularidade da via é acentuada, o lacete do veículo tem tendência a entrar em fase com ela. Resulta que a amplitude da oscilação transversal do veículo será tanto maior quanto maior for a amplitude da deformação da via, e quanto mais o período da irregularidade se aproximar do período do lacete próprio do veículo.

*b)* Se a irregularidade da via é pouco acentuada, ou se o período dela é muito diferente do período do lacete do veículo, resulta um lacete de fraca amplitude.

*c)* Se a irregularidade da via é praticamente nula, e qualquer que seja o seu período, o veículo tem um movimento de lacete com o seu período próprio, e a sua amplitude transversal será tanto maior quanto mais elevada for a velocidade e quanto maior for a deformação positiva da bitola.

*2) As características do material são muito variáveis.*

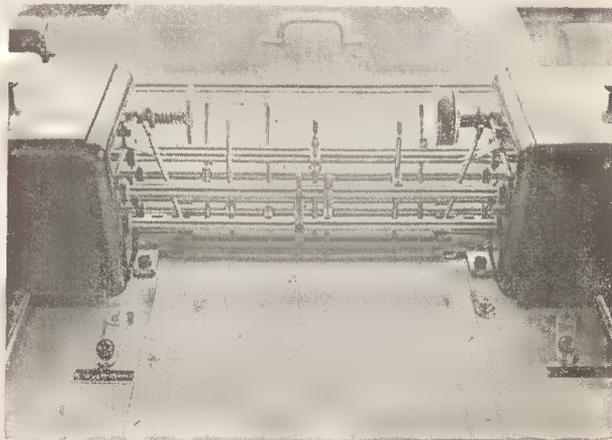
Sobre uma via excelente, é possível existir uma má impressão de conforto com material rolante que apresente um fenómeno de ressonância próprio entre dois dos seus movimentos periódicos (por exemplo, lacete e berço).

Sobre uma via má, as suas deformações, originando um lacete irregular, tornam descontinuo o fenómeno de ressonância próprio do veículo e dão lugar a uma má impressão de conforto. Neste caso, o estabelecimento da qualidade da via em função da impressão de conforto resulta falseado; não será a via que deve ser melhorada, mas sim o veículo. E nesta ordem de ideias, pode acontecer que se encontre, com um mesmo veículo, numa via em que as amplitudes das deformações da bitola são fracas, um conforto inferior ao que encontrará noutra em que aquelas amplitudes são muito mais acentuadas; bastará que os períodos das deformações da primeira se aproximem mais do período próprio do veículo.

*3) Os períodos do movimento de lacete próprio do material rolante situam-se dentro duma gama bastante estreita, praticamente entre 18 e 25 m, e mais frequentemente em 22 m.*

Resulta que uma ressonância entre deformações da via e períodos da caixa, só pode praticamente ter lugar se as primeiras têm um período compreendido entre 18 e 25 m. Constatou-se, com efeito, que as irregularidades da via, mesmo de grande amplitude, passam completamente despercebidas se possuem um período inferior a 12 m.

As considerações precedentes permitem deduzir que:



A) Uma interpretação do estado da via, a partir da impressão de conforto obtido num só veículo, pode resultar errada.

B) Um mau conforto sobre uma boa via deve levar à conclusão que o veículo deve ser melhorado, e não que uma má via é preferível a uma boa via.

B) Só a amplitude das irregularidades não chega para caracterizar o estado da via; o período tem um papel fundamental: os períodos compreendidos entre 18 e 25 m. devem reter particularmente a atenção dos serviços de conservação.

Evidentemente que, sob o ponto de vista prático, não se pode fazer depender a conservação da via da periodicidade das suas deformações. No entanto, pode estabelecer-se que, se se desejam vias que não dêem lugar a reacções prejudiciais por parte dum conjunto de veículos qualquer, é necessário tender para a realização de uma boa via com irregularidades não ultrapassando  $\pm 2$  mm para a torsão relativa, e  $\pm 3$  mm para a escala,  $\pm 2$  ou  $3$  para o nivelamento,  $\pm 3,5$  mm para as flechas e  $\pm 2$  a  $3$  mm para a bitola. Esta condição dá lugar a uma consequência interessante que vem sendo observada há muito tempo: uma via perfeitamente conservada mantém as suas características durante muito mais tempo que uma via de qualidade média. Este facto resultará quase evidente se se atender a que o valor dos esforços sofridos pela via cresce muito rapidamente com a amplitude das irregularidades. Se as irregularidades são acentuadas, os movimentos de lacete tendem a ter os seus máximos de amplitude nos mesmos pontos da via; estes pontos sofrem então fadigas anormais e compreende-se que, nestas condições, as irregularidades aumentem muito mais rapidamente.

Sob o ponto de vista do nivelamento da via podem fazer-se observações precisas: quando a via é excelente (quando os assentamentos à

passagem dos eixos não são mais acentuados nas juntas do que na via corrente), verifica-se que o seu estado se mantém durante anos, conforme o armamento e a idade da via; todavia, se assentamentos de alguns milímetros sobrevêm nas juntas, eles triplicam e quase todas as juntas se tornam baixas, num intervalo de poucos meses.

Sob o ponto de vista da rectificação em planta, constata-se que as primeiras variações das flechas numa boa via surgem sempre no fim do disfarce de entrada da curva e no começo do disfarce de saída, dando-se logo a seguir a sua propagação a toda a curva. Como regra empírica e de carácter geral, pode dizer-se que, numa boa via, as primeiras juntas baixas são anúncio de variações importantes das flechas; em via de qualidade média, onde o conforto não é particularmente querido, as variações das flechas com amplitude de  $\pm 10$  mm e periodicidade de 20 a 25 m, aliadas a deformações razoáveis da bitola, devem ser corrigidas rapidamente.

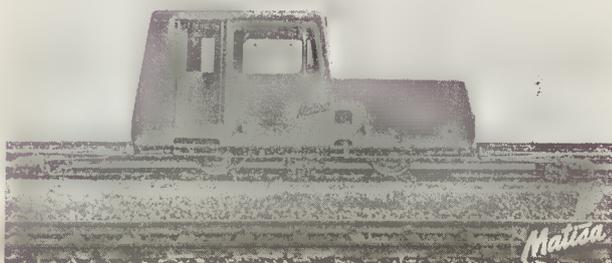
### Utilização dos Gráficos fornecidos pelas viaturas de controle

As viaturas do controle «tiram» gráficos de todas as características geométricas da via, registando estas em «bandas» contínuas e independentes umas das outras, à escala natural ou ampliadas.

O exame destes gráficos é confiado aos serviços regionais de cada zona de conservação. Para isso, pode usar-se um papel transparente móvel que possui, para cada um dos registos, duas linhas horizontais paralelas cuja distância é fixada pelo Serviço Central. O afastamento destas paralelas limita as deformações que se podem manter sem correcção e varia segundo a categoria das vias a examinar: linhas principais e secundárias.

Colocando esse transparente sobre os gráficos pode, sem possibilidade de erro, assinalar-se os pontos e géneros de revisão a executar. A referenciação dos locais onde se exige intervenção é imediata, visto os gráficos terem marcado os pontos quilométricos e outros singulares, como passagens de nível, obras de arte, edifícios, etc.

Conhecendo-se para cada operação elementar dos trabalhos de conservação o valor do



tempo necessário para a realizar, pode, com o auxílio dos gráficos, estabelecer-se o total de horas de trabalho a conceder a cada distrito ou lanço e, simultaneamente, preparar o respectivo orçamento. A título indicativo, apontam-se a seguir algumas das vantagens que o emprego dos gráficos pode ter:

A) Facilidade e precisão no estabelecimento dos programas de conservação, donde resultam economias substanciais.

B) Possibilidade de comparação entre registos sucessivos efectuados todos os 6 meses, o que permite deduções interessantes.

C) Verificação se após a conservação a qualidade da via melhorou, ou se pelo contrário, as deformações se mantiveram.

D) Comparação dos gráficos do princípio e do fim do ano, permitindo avaliar a qualidade do trabalho efectuado.

E) Possibilidade de se poder reconhecer facilmente nos gráficos, a capacidade técnica do pessoal de execução.

F) Comparação das características de comportamento dos diferentes tipos de armamento de via, se a idade e a conservação são as mesmas.

### **A dresina de controle «Matisa»**

Como se disse, as medições necessárias para se obter um conhecimento *exacto* do estado de uma via não podem ser executadas manualmente. Se se atender a que da qualidade e rigor de execução do controle depende, técnica e economicamente, todo um conjunto de trabalhos importantes como são os da conservação de uma rede de linhas ferroviárias, é difícil compreender que se confie no homem apesar dos erros a que está naturalmente sujeito. Só o aparelho especializado poderá conseguir resultados aceitáveis, de acordo com as exigências actuais de conforto e velocidade dos comboios.

Até há pouco tempo, os aparelhos existentes visaram mais à obtenção de medições qualitativas do que quantitativas. Incluem-se neste caso os aparelhos tipo HALLADE que não dão senão uma impressão de conforto, na qual intervêm forçosamente as características do próprio veículo, e as carruagens tipo MATISA-MAUZIN que fornecem medidas aproximadas dos defeitos da via mas utilizando essencialmente meios de medição mecâni-

cos do que resulta uma diminuição rápida da precisão com o aumento da velocidade. Por outro lado, as acelerações dos efeitos dinâmicos a grande velocidade actuam sobre a massa dos mecanismos de registo e falseiam as medidas; o desgaste ondulatorio dos carris, por si só, pode produzir, a 100 km/hora, vibrações que tornem impossível uma interpretação correcta dos registos.

Além disto, verificou-se que não há interesse prático de se fazerem medições dinâmicas sob uma carga grande por eixo. Com efeito, os trabalhos experimentais universalmente admitidos em caminhos de ferro, nomeadamente, os resultados obtidos com as medidas estáticas sem carga conseguidas pelas equipas de inspecção, levam a tal conclusão. (Repare-se que os únicos elementos obtidos dinamicamente pelas equipas dizem respeito ao nivelamento, constatando-se que os efeitos dinâmicos têm uma maior influência sobre as deformações horizontais da via do que sobre as verticais). Parece mesmo ser paradoxal a introdução de correcções que se basearam em esforços que não se produzirão mais, ou que resultarão atenuados depois da conservação, visto a amplitude das deformações dinâmicas ser função das irregularidades geométricas da via.

Com os registos obtidos à velocidade de 25 km/hora consegue-se a precisão do milímetro (a 100 km/h. as variações possíveis são da ordem de  $\pm 4$  mm). Acima desta velocidade, só os equipamentos electrónicos seriam capazes de manter tal precisão; porém, tais equipamentos seriam complicados, de difícil regulação e caros. Mas será na realidade necessário levar a precisão da medida a um grau mais elevado e complexo, se os resultados conseguidos com as régua, níveis, visores, dansómetros, etc, são já satisfatórios? A solução parece residir em substituir muito simplesmente aquelas operações individuais de controle por um registo mecânico executado em condições teóricas idênticas. É este o fim procurado pela DRESINA DE CONTROLE criada pela casa MATISA — Matériel Industriel S. A., de Lausanne.

Esta dresina permite registar em gráficos, até à velocidade de 25 km/h. e com a precisão do milímetro, as seguintes características da via:

— a bitola, por meio dum dispositivo com 45

roletes, permitindo a passagem em aparelhos com  $tg\ 0,1$ ;

— a «torsão relativa» dos dois carris, característica extremamente importante sob o ponto de vista do conforto e da segurança; define-se como a variação de nível entre dois perfis transversais distanciados de 3 m, comprimento correspondente ao embasamento rígido de um bogie;

— as flechas de cada fila de carris, numa corda de 10 m;

— a escala, com correcção da influência da força centrífuga em função da velocidade;

— o nivelamento de cada fila de carris, num plano-base com o comprimento de 6,4 m.

Complementarmente, regista a velocidade e referenciação hectométrica da via; um estilete especial permite ainda assinalar pontos singulares, como passagens de nível, obras de arte, etc. O sentido do movimento do papel de registo é sempre o mesmo, qualquer que seja o sentido de marcha da dresina, sendo possíveis 2 velocidades de registo: um metro por quilómetros ou vinte centímetros por quilómetro.

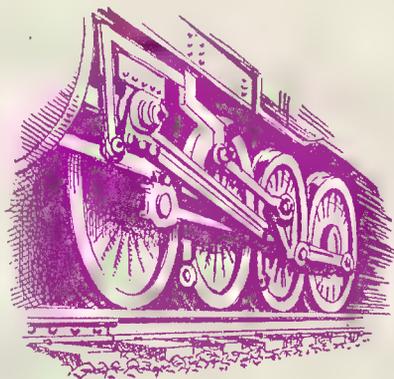
A dresina é equipada com um motor diesel, ou a gasolina, de 65 CV, com inversor de marcha e comando hidráulico de velocidades. A condução é extremamente fácil, podendo-se atingir 50 km/hora em circulação livre. O gabari da dresina permite o seu carregamento sobre vagão para as deslocações importantes;

a cabine contém o posto de condução, a mesa de registos e 6 lugares sentados, além do condutor.

Os resultados práticos já obtidos em numerosos registos comparativos efectuados na Suíça, França, Bélgica, etc., mostram que a dresina MATISA consegue a precisão do milímetro no registo da bitola, da torsão relativa e das flechas, em relação aos levantamentos manuais executados nas condições habituais, com o auxílio de nível, visor, dansómetro, etc.

No que diz respeito ao nivelamento longitudinal, é notável constatar que os seus registos gráficos apresentam uma semelhança perfeita com um nivelamento efectuado por visadas a curta distância, utilizando a mira e o nível óptico. A analogia de um gráfico desta dresina com o obtido pela carruagem MATISA-MAUZIN é igualmente notável.

Em conclusão, a dresina de controle MATISA deverá merecer uma atenção especial de todos os Serviços Técnicos da Conservação da Via, pela precisão dos seus registos. Além disso, o preço de custo desta máquina, os encargos de exploração diminutos que exige e a sua autonomia com velocidades de registo e de marcha livre já consideráveis, fazem dela um instrumento maneável, cujo emprego é utilíssimo em todos os casos possíveis. A sua amortização completar-se-á em 2 ou 3 anos de serviço efectivo, pelas economias que permite conseguir.



# Vantagens da electrificação dos CAMINHOS de FERRO

Pelo Eng.º ANTÔNIO FERREIRA DE ALMEIDA



**E**VIDENTEMENTE, que não cabe dentro do pequeno âmbito destas notas, fazer-se um estudo detalhado das grandes vantagens da electrificação das linhas férreas, e assim limitar-nos-emos a focar resumidamente algumas dessas vantagens que explicam a tendência que hoje existe em muitas Administrações para se adoptar a tracção eléctrica.

Podemos dizer que se justifica a escolha deste sistema de tracção, não só pela economia que dele resulta para as despesas de exploração, mas também pelo aumento de tráfego e consequentemente de receitas a que ele dá lugar.

A preferência do público pelos comboios eléctricos, explica-se pelo melhor serviço que se lhe pode proporcionar, isto é, viagens mais aceleradas, mais frequentes e mais cómodas.}]

No nosso País, foi possível agora dispor de energia eléctrica suficiente, graças ao aproveitamento das quedas de água.

A sua utilização na electrificação dos caminhos de ferro, é de grande interesse, pois diminui a importação de combustíveis, o que permite poupar grande número de divisas, que podem assim ser destinadas a outras finalidades.

\* \* \*

A diminuição das despesas de exploração nas linhas electrificadas é principalmente devida a:

— ser menor o custo de energia por quilómetro-trem.

— serem também muito mais reduzidas as despesas de reparação e conservação do material, por os motores eléctricos não terem nenhum órgão sujeito a desgaste rápido, e pouco maior é a imobilização, em oficinas,

dos veículos a motor, do que a dos veículos rebocados.

— o custo da tracção eléctrica por quilómetro-trem, incluindo as despesas de reparação e de conservação chega a ser dez vezes menor que o custo da mesma unidade na tracção a vapor.

— os motores eléctricos podem suportar sobrecargas importantes que na ocasião dos arranques são necessárias, evitando-se um motor de potência exagerada para as necessidades normais de marcha.

Consegue-se assim obter com a maior facilidade, acelerações rápidas e consequentemente grandes reduções nos tempos de percurso.

\* \* \*

O aumento de receitas, que é um facto que se observa em todos os caminhos de ferro que se electrificam, vai por vezes além de toda a expectativa.

Assim, nos caminhos de ferro da Bélgica, nalgumas secções electrificadas, as receitas chegaram a quadruplicar, com um simultâneo aumento no saldo de exploração.

Na Sociedade Estoril, que é a Empresa que no Continente Português explora a linha que melhor coeficiente de exploração apresenta, o tráfego de passageiros está continuamente a aumentar.

Nesta linha, o número de passageiros que era de 3500000 aproximadamente em 1926, (data em que já tinham decorrido alguns anos após a electrificação), passou para perto de 16500000 em 1956. Isto é, atingiu um número superior a 4,5 vezes, o que era 30 anos atrás.

Examinando a evolução das receitas no período correspondente aos 10 últimos anos, ou seja de 1946 a 1956, verifica-se que houve um aumento superior a 6400 contos, o que

corresponde a um acréscimo de 25%, no período indicado.

O aumento de tráfego e consequentemente de receitas que se obtém com a electrificação das linhas férreas, deve atribuir-se, como se disse, à melhoria de serviço, que com este sistema de tracção se consegue apresentar ao público.

Há ainda a considerar, que uma das principais exigências de todo o serviço ferroviário, e em especial o serviço suburbano, é a *regularidade*.

Ora nenhum outro sistema de tracção a garante, como o eléctrico, e isso tem-se verificado desde longa data.

Assim, já em 1934 nos Caminhos de ferro franceses, nas linhas suburbanas, os atrasos médios registados foram:

— nas linhas electrificadas . . . 3 segundos  
— » » de tracção a vapor 49 »

\* \* \*

Resta dizer algumas palavras sobre o equipamento que vai ser utilizado na electrificação da linha de Sintra e da linha do Norte, cuja 1.<sup>a</sup> fase é de Lisboa-P. a Carregado.

A corrente que vai ser utilizada é monofásica de 50 períodos, e de tensão 25 000 volts.

Este sistema, que é bastante recente, permite economias apreciáveis de material nas despesas de 1.<sup>o</sup> estabelecimento, pois, entre outras razões, consegue-se que seja menor o número de subestações.

Quanto ao material circulante, é constituído por carruagens motoras e atreladas de aço inoxidável, material este que é muito resistente e leve, o que permitirá que possam atingir

grandes acelerações com a maior segurança e comodidade.

Por tudo quanto se acaba de expor, é de esperar que o dia 28 de Abril de 1957, data da inauguração da tracção eléctrica nas linhas atrás indicadas, marque o início de uma era de prosperidades para a Empresa concessionária da exploração das linhas férreas, pois certamente outros melhoramentos se vão seguir. E não só para esta constituirá uma data memorável, mas também para todos aqueles que se servirão deste meio de transporte, porquanto em muito beneficiarão com a melhoria dos serviços que em breve vão usufruir.



← Um dos compartimentos de 1.<sup>a</sup> classe das unidades triplas automotoras



Pelo Eng. EDUARDO FERRUGENTO GONÇALVES



**D**IZ-SE que, dum modo geral, o progresso da civilização é mais acentuado nos países que dispõem de bons meios de comunicação. Os rios, as estradas, os caminhos de ferro e as comunicações aéreas são, por tal motivo, considerados factores importantes do desenvolvimento humano.

Por outro lado, a vida económica das nações modernas tem como um dos seus elementos básicos as trocas de produtos. De modo que, facilitando os transportes, como facilitam em grau elevado, a movimentação das mercadorias, lógico é concluir-se sem receio que os meios de comunicação adquirem na economia dos Estados um lugar de primeiro plano. A sua influência reveste sobremaneira um duplo aspecto: o de permitirem uma fácil difusão dos produtos, e o de actuarem de modo sensível nos preços por que estes podem ser postos à disposição dos compradores nos locais de consumo, ainda que toda a mercadoria transportada sofra por essa razão no seu valor um certo ónus, variável com a natureza do produto e a distância de transporte.

Compreende-se que haja todo o interesse em onerar no mínimo o valor das mercadorias em consequência do transporte por estas sofrido. Eis porque em resumo se pode dizer que o evoluir técnico dos sistemas de transporte tem sido (pelo menos a partir de certa altura, nitidamente como tal) consequência da imperiosa necessidade de resolver problemas de natureza económica.

No que respeita ao caminho de ferro como serviço público essencial à economia geral, a sua modernização é hoje em todo o mundo reconhecida como indispensável, em função da concorrência dos outros meios de transporte com que tem de defrontar-se, se bem que em situação sob alguns aspectos um tanto paradoxal. A exploração de caminhos de ferro não constitui presentemente, salvo em casos muito especiais de redes ou linhas com condições particulares de tráfego, uma actividade lucrativa. Aliás quase nunca o foi mesmo em tempos passados. É um serviço público que interessa à comunidade geral, e que até há umas três dezenas de anos viveu em regime de prático exclusivo. Surgiu-lhe então ameaçadoramente a concorrência da estrada que lhe roubou grande parte do tráfego, sem que contudo tivesse mostrado que o poderia vir a substituir integralmente. Ficou para o caminho de

ferro o que a camionagem não quis transportar, por razões de carácter económico ou técnico. Com o rodar dos anos definiram-se situações, mas em pouco se alterou o panorama geral do problema criado. Evidenciou-se a coordenação dos transportes como o melhor meio de servir o interesse geral, respeitando a própria essência das características e possibilidades de cada um dos meios de transporte. Mas reconheceu-se que para tornar efectiva e equilibrada essa coordenação, que se impõe a bem de todos, não bastava a força de diplomas legais. Havia processos e técnicas antiquadas a rever e a actualizar, tanto quanto princípios e concepções básicas a reformar no sentido da modernização, para que do conjunto pudesse resultar o progresso económico que urgia conseguir. Para isso foi-se naturalmente buscar a valiosa contribuição dos progressos da técnica.

«Quando a electrificação ferroviária alastra por toda a Europa como a mais perfeita solução que a técnica actual conhece; quando citar os países que activamente a instalam seria inscrever a lista das nações do velho mundo; quando a sua virtude a leva não só a conquistar os países de energia hidroeléctrica como a Suíça, a Suécia, a França, a Itália, ou a Espanha, mais ainda os países exclusivamente hulheiros como a Inglaterra, a Bélgica, a Holanda ou a Polónia», parece que um caminho se encontra comprovadamente delineado no sentido do progresso ferroviário: o da electrificação.

Mas salvaguarda-se: a resolução do problema ferroviário não consiste pura e simplesmente, ao contrário do que muitos menos versados nas questões técnicas pensam, na substituição das clássicas locomotivas a vapor por locomotivas e automotoras eléctricas. Esse — é um problema exclusivamente técnico. Conforme acentua o douto parecer da Câmara Corporativa emitido a quando da apreciação do Plano do Fomento actualmente em curso e do qual se extraiu o trecho acima «o que é ferroviário é a electrificação como fomento, aquela que melhora o serviço e saneia as contas».

Há em tudo isto e para além das legítimas preocupações de carácter económico-técnico, um factor psicológico de que se não pode abstrair: «tracção eléctrica é, no subconsciente do povo, sinónimo de civilização; a tracção eléctrica atrai o passageiro». Diríamos talvez ainda: na medida em que o passageiro se reconcilia com o caminho de ferro, em que recupe-

ra a confiança nos seus serviços, logo estes acusam essa confiança através de um aumento de procura, que ultrapassando o campo do transporte de passageiros se estende ao das mercadorias, crescendo o tráfego com a modernização dos serviços e com ele o rendimento proporcionado como importa conseguir.

Não temos nós na nossa rede exemplos flagrantes de linhas que carecendo em dada altura quase completamente de tráfego, apresentam hoje em dia um movimento prometedor, em consequência, por exemplo, da introdução da exploração por automotoras permitindo um serviço rápido, cómodo e frequente como o público tanto aprecia ?

«A electricidade é uma das necessidades do nosso século. É tão avassalador o ritmo crescente do seu consumo, tão profunda a sua influência na vida moderna, que nenhum país civilizado deixa de inscrever na lista das suas preocupações mais instantes a tarefa de a produzir e espalhar, em termos de que nunca falte e de em tudo seja perfeita».

A tracção eléctrica é, no que respeita ao consumo de energia, uma utilizadora relativamente modesta, ainda que à primeira vista possa parecer o contrário.

Assim, por exemplo, há quatro ou cinco anos, para uma produção anual total do País de cerca de 1.400 milhões de Kilowatts-hora, o consumo de energia eléctrica na linha de Cascais, apesar do seu intenso serviço de comboios, foi apenas de cerca de 5 milhões de Kilowatts-hora, portanto uma percentagem mínima da energia produzida.

Se bem que a tracção diesel-eléctrica ofereça as inegáveis vantagens da tracção eléctrica no que se refere à produção do esforço motor, aliadas à inestimável independência da tracção a vapor, certo é que estando a sua utilização dependente da disponibilidade de combustíveis líquidos para os motores diesel, a sua difusão como substituta exclusiva da tracção a vapor tem, porém, sido em muitos países, que não dispõem de fontes próprias de produção de combustíveis líquidos, encarada com certas reservas, pelo menos na resolução dos problemas das linhas principais. Para estas tem sido a electrificação a solução considerada a melhor, desde que haja um nível mínimo de tráfego previsível que torne essa electrificação rendável, apesar do encargo representado pelas despesas de primeiro estabelecimento, só compensadas a longo prazo.

Do ponto de vista técnico-económico apontam-se à tracção eléctrica as seguintes vantagens essenciais:

1.<sup>a</sup> — Proporcionar maior comodidade nas viagens em virtude da ausência de poeiras de carvão e de fumos ;

2.<sup>a</sup> — Permitir uma maior facilidade de comando, em virtude de um único agente poder conduzir um comboio eléctrico, mesmo que na sua composição entre mais de um veículo motor ;

3.<sup>a</sup> — Tornar possível um aumento substancial da frequência dos combóios e da capacidade das estações, especialmente das estações terminus, bem como do débito da própria linha férrea ;

4.<sup>a</sup> — Possibilitar a realização de um acréscimo

da potência do material tractor, sem agravamento do peso morto dos veículos, mediante uma melhor utilização da aderência ;

5.<sup>a</sup> — Necessitar de um menor número de locomotivas para a execução de um dado programa de exploração.

Uma locomotiva eléctrica está sempre pronta a entrar em serviço ; além disso não gasta energia durante as paragens ; não necessita manobras ou estacionamentos para reabastecimento. Por outro lado oferece uma notável garantia de regularidade de marcha, apesar das maiores velocidades médias conseguidas, e que a tracção a vapor, sujeita a múltiplas causas de irregularidade, desconhece por natureza. Basta-lhe apenas que a tensão na linha de alimentação se conserve dentro dos limites normais, e que o condutor disponha daquele mínimo de sentido prático da melhor técnica de condução que lhe permita realizar uma marcha uniforme e equilibrada, sem oscilações desnecessárias no andamento, que se traduzem sempre no fim em perdas de tempo ou consumo de energia e em incomodidade na viagem proporcionada.

O acréscimo da capacidade da linha férrea consegue-se à custa não só das maiores acelerações de arranque, atingindo-se mais rapidamente a velocidade de regime, mas também da modernização da sinalização. Esta acompanha em geral a electrificação, recorrendo-se ao uso do bloco automático, como a mais segura solução para realizar acréscimos importantes do débito das vias férreas, pois permite que comboios do mesmo sentido se sucedam sem perigo separados por curtas distâncias, fixadas num cantonamento adequado. Ao mesmo tempo tira-se partido das possibilidades de utilização do regime de via aberta, comandados como são os sinais pelos próprios comboios em marcha.

O bloco automático é naturalmente extensível à via única, mediante uma conveniente conjugação dos sinais destinada a evitar as colisões não só entre comboios que circulam no mesmo sentido, mas também entre os que circulem em sentidos opostos. É aliás nesta concepção do bloco automático aplicado à via única que se fundamenta a sua utilização na chamada banalização de vias, que corresponde por exemplo, a utilizarem-se ambas as linhas de uma via dupla indiferentemente para a circulação de comboios de qualquer dos sentidos, possibilitando deste modo a realização não só de cruzamentos mas de ultra passagens em plena marcha. É um sistema com tendência a ser usado em troços de linhas muito sobrecarregados de circulações ou em que dificuldades de perfil tornem muito diferentes as velocidades realizáveis pelos comboios pesados em relação aos mais ligeiros, e desde que o número destes ou a extensão do troço o justifique. Consegue-se deste modo uma solução prática mais económica do que a natural da multiplicação das vias.

A reversibilidade dos comboios, a divisibilidade das composições constituídas com unidades tractoras múltiplas, a consequente não necessidade de manobras apreciáveis, permitem descongestionar de modo sen-

sível as estações terminus às horas de ponta, mesmo que a intensidade das circulações seja grande (como é o caso das estações com serviços suburbanos) o que redundará em aumento da sua capacidade.

Além disso pode reduzir-se ao mínimo o intervalo de tempo entre a chegada duma composição a uma estação terminus e a sua partida em sentido oposto. Na linha de Cascais esse intervalo chega por vezes a uns escassos 4 ou 5 minutos, senão mesmo até acidentalmente a menos.

Na linha os comboios podem suceder-se com pequenos intervalos, tão pequeno quanto o permitir o cantonamento atingindo-se o máximo débito quando as circulações têm marchas sensivelmente paralelas.

Daí a razão da expedição dos comboios em «rajadas» à partida das estações terminus, prática habitual nas linhas electrificadas quer no serviço suburbano quer no da grande linha.

No serviço de arrabalde as «rajadas» são normalmente constituídas por um certo número de comboios de marcha adequada ao serviço que se destinam a prestar, sucedendo-se «rajadas» idênticas a intervalos regulares. A constituição das «rajadas» poderá naturalmente ser diferente ao longo do dia, consoante o tráfego a escoar, adaptando-se as composições às necessidades desse mesmo tráfego, dado que o fundamental é que entre circulações consecutivas não haja mais do que um intervalo de tempo considerado razoável, para que o transporte seja socialmente útil, fomentando a irradiação para os subúrbios de populações que se fixariam normalmente nas cidades em função das suas ocupações profissionais, e que para isso precisam de encontrar no comboio o meio de transporte mais prático, por sua rapidez, comodidade e regularidade.

O gráfico horário da linha de Cascais — única linha portuguesa que até à data se encontrava electrificada — comporta presentemente 139 circulações diárias, com intervalos máximos em ambos os sentidos de 25 minutos durante o período de dias, das 5-30 às 20-30. Em 1926 o número de circulações era apenas de 55 com intervalos máximos de 1-25 h. Também o acréscimo de movimento em resultado da electrificação foi muito notável. O número de passageiros transportados em 1920 foi da ordem dos 3 500 000, número que sensivelmente se manteve até à electrificação em 1926. Após esta o crescimento foi rápido, sobretudo a partir de um dado momento: 5 000 000 de passageiros em 1930, 6 000 000 em 1940, 13 000 000 em 1950, 16 500 000 em 1955, com tendência para continuar a aumentar.

A defesa do caminho de ferro perante a concorrência baseia-se hoje indiscutivelmente na velocidade aliada à comodidade, campo em que não poderá facilmente ser batido atendendo à sua notável capacidade de transporte, que nem os mais ousados em previsões do futuro se atrevem na nossa época a negar-lhe.

É certo que infelizmente os traçados de grande parte das nossas linhas férreas não favorecem muito a realização de elevadas velocidades de marcha, quer por dificuldades de perfil, quer, e particularmente, de traçado em planta, em que abundam as curvas de

pequeno raio. Outros tempos, outras concepções que presidiram ao estudo dos traçados, outros meios de trabalho, enfim outro ritmo da vida a marcar as necessidades a satisfazer.

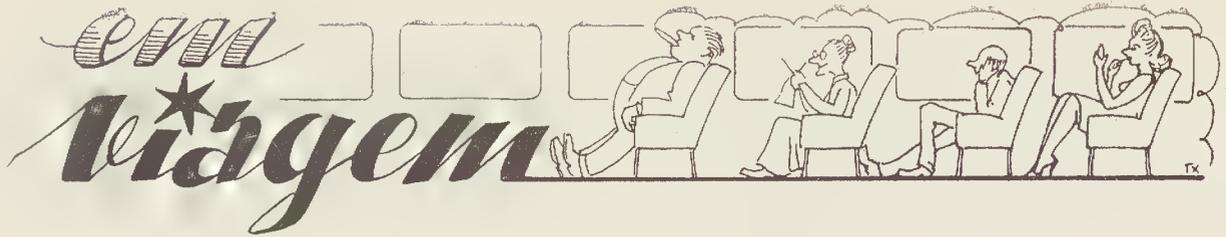
É sabido quanto por vezes um pequeno troço de mau traçado condiciona toda a exploração de uma dada linha, por se ter de sujeitar a composição, a tracção e a marcha a esse troço de características menos favoráveis.

Tal como nas estradas, mas mais no caminho de ferro dada a gravidade das suas consequências a observância do «princípio da homogeneidade» assume no momento presente importância cada vez maior, tomada essa homogeneidade no sentido das condições de exploração. É que considerados a longo prazo os encargos resultantes das dificuldades encontradas, eles atingem valores elevadíssimos que no entanto por certo compensariam algumas correcções de traçado que mais instantaneamente se impusessem, ainda que estas consideradas em si mesmas e a curto prazo se apresentem na aparência de valor proibitivo. Há em boa verdade que atender aos excessos de consumo de combustível, ao desgaste dos carris, à qualidade do serviço realizado, e também à daquele que se julgaria mais conveniente para bem satisfazer as necessidades da procura. Só no fim se poderá concluir com segurança.

Embora as despesas de primeiro investimento sejam elevadas é muito provável que em numerosos casos concretos a operação resultasse rendável em prazo não muito longo. Sucede, por exemplo, haver um problema simultaneamente de trincheiras a segurar, de obras de arte, a substituir, e de raios de curvas a melhorar, não será possível, suponhamos, dispensar a substituição pura e simples da obra de arte, mediante uma ligeira correcção do traçado que melhore ao mesmo tempo as curvas e as condições de estabilidade da trincheira? O custo da nova obra de arte que se dispensa aliado às despesas periódicas de conservação da trincheira e da linha, e aos prejuízos da exploração, em consequência das reduções de velocidade impostas, não seria suficiente para fazer face aos trabalhos a empreender com inegável vantagem para a exploração? Este apenas um exemplo entre numerosos outros a caracterizar problemas actuais do caminho de ferro, que interessam à sua modernização em que todas as redes e todos os países se encontram interessados.

Não iremos mais além.

Possamos ver as nossas linhas do Norte, Minho ou Douro percorridas por comboios frequentes, cómodos e velozes, oferecendo aquela facilidade de deslocações que já hoje se encontra em algumas das nossas linhas, sejam elas por exemplo as dos arrabaldes de Lisboa ou a do litoral do Algarve, a da Lousã ou a de Guimarães, só para citar estas, e estaremos por certo no limiar de uma nova era de progresso da nossa indústria ferroviária. Pode ser apenas o princípio, o ensaio de novos passos, embora seguros. Será hoje por ventura também unicamente uma esperança. Diríamos contudo talvez melhor: uma certeza do que amanhã há-de ser realidade indiscutível e necessária.



## Exagero e derrotismo na Electrificação

P o r G U E R R A M A I O

ENDO para Paris e tendo que parar em Miranda do Ebro, preferi o comboio ordinário, pois o *Sud-Express* chegava lá às 4,55 h. enquanto que a chegada daquele era às 7 horas, mais cómodo, por não ter que esperar na estação, ou num café matinal. Demais eu embarcava em Vilar Formoso e por isso a diferença de percurso era muito pequena.

Na carruagem directa, atravessaram a fronteira dois passageiros de 1.<sup>a</sup> classe e 9 de terceira. Entre estes ia um casal francês muito simpático, do qual ouvi os mais rasgados elogios ao nosso País, à nossa gente e à nossa hospitalidade. Só tinham a aspiração de voltar no ano próximo e, entre outras coisas, regalarem-se com o vinho verde de que haviam feito largo consumo. O comboio pôs-se em marcha e eles chamaram a minha atenção para o rolamento da carruagem e para a comodidade que oferecia aos passageiros. Disse-lhes que era uma carruagem de construção francesa, o que muito apreciaram, como elemento de boas relações luso-gaulesas ..

Os passageiros espanhóis que entraram no caminho e os que subiram em Salamanca haviam enchido a carruagem e no compartimento onde seguiam os dois franceses, havia ainda um lugar vago, que eu ocupei para, mais tarde, oferecer à senhora, para ela ir mais à-vontade. Mas a conversa entre os espanhóis era de molde a reter-me e ali me deixei ficar, quase até Medina.

minhos de ferro espanhóis estavam em franca prosperidade, que se ia concluir a electrificação da linha do Norte e que depois a *Renfe* ia levá-la a Salamanca, e como os portugueses tinham começado também a electrificar as suas linhas, era certo a tracção eléctrica ir de Salamanca a Fuentes de Oñoro para ali se encontrar com os comboios eléctricos portugueses!

O homem era um idealista e apesar do seu exagero no que respeitava às linhas de Salamanca e da Beira Alta, não o contrariei. De resto eu admiro o optimismo. O meu vizinho da banquetta é que não gostou, dizendo que ele estava a sonhar. Electrificação até Salamanca, não era para os nossos dias, tanto mais que a *Renfe* havia começado havia mais de 30 anos a electrificar a linha do Norte e só tinha dois bocados feitos. O passageiro optimista retorquiu-lhe que ele é que não sabia o que estava a dizer; mas o interlocutor



Corunha (vista aérea)

atacou de novo a *Renfe* e malhou no governo, que, como os outros, só fazia promessas e extorquia contribuições. Este era o pessimista, daqueles que não acreditam em nada de bom e progressivo. A discussão continuou e tão desabrida que eu tive às vezes o receio que os dois homens se esbarrachassem. Resolvi então intervir. Louvei a tarefa patriótica do governo espanhol que permitia dentro em pouco inaugurar a linha férrea directa de Zamora a Orense — via rápida de comunicação Madrid com Vigo e com a Corunha — e acrescentei que tendo-a percorrido de Zamora a Puebla de Sanábria, notei que era um primor de construção e apesar de ser via única já tinha a adaptação prevista para a dúpla via. O optimista apreciou imenso as minhas pala-

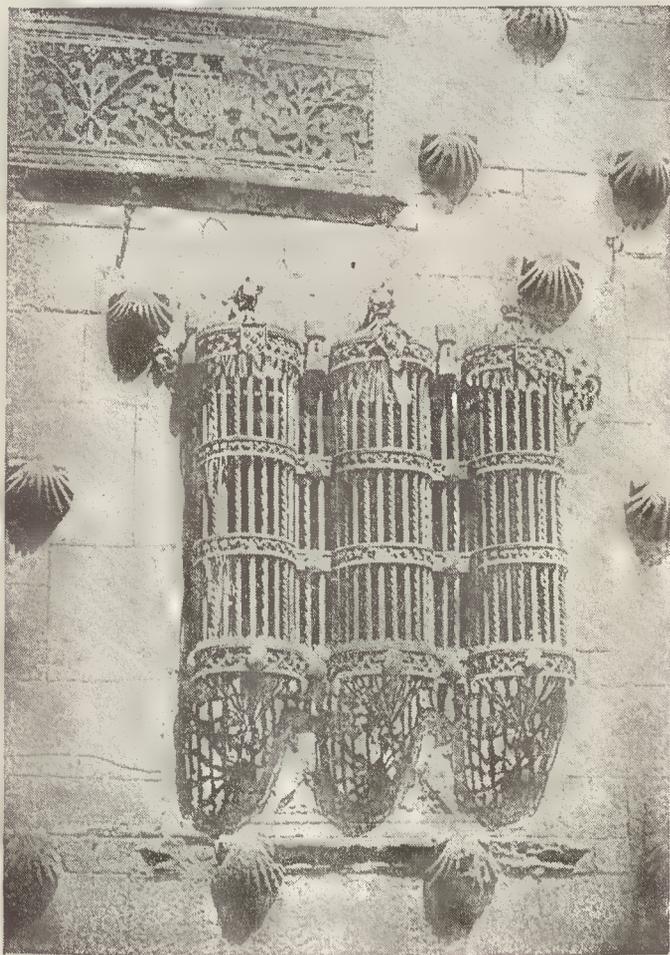


Praça Maior e Igreja Colegiada, em Medina del Campo

vas, logo afirmando que também aquela seria electrificada. O outro continuou o seu derrotismo, observando irónicamente que com aquele andar em breve ele teria uma linha eléctrica até *su casa...*

Um passageiro lá do canto, que havia entrado antes de Salamanca, e ouvido, com grande interesse, a discussão, sem abrir a boca, resolveu pôr esta ao serviço do seu farnel que tirou duma maleta e depois de oferecer a todos um rico chouriço e um enorme pão branco, cortou aquele em grossas rodelas com que se refastelou. A certa altura sacou da borracha, ofereceu depois a todos uma pinga e como ninguém aceitasse, bebeu umas boas goladas à nossa saúde. A seguir atirou-se ao queijo manchego, mais umas largas goladas e arrumando o pouco que restava no farnel, aconchegou-se na banquetta e dormiu como um bem-aventurado. Este era o moderado. Os dois antagonistas, à falta de argumentos, reconciliaram-se, com tracção eléctrica ou sem ela.

Passava de meia noite e íamos chegar a Medina del Campo. Era tempo de ir para o meu lugar e deixar a senhora francesa um pouco mais à vontade. Na estação seguinte um camponio subiu para a carruagem, tendo como bagagem uma sacola e duas pequenas grades com criação, que parecia vir apertada porque os galos deitavam a cabeça de fora à procura



SALAMANCA — Janela do Palácio de las Conchas, onde estavam aquartelados os «Carlistas»

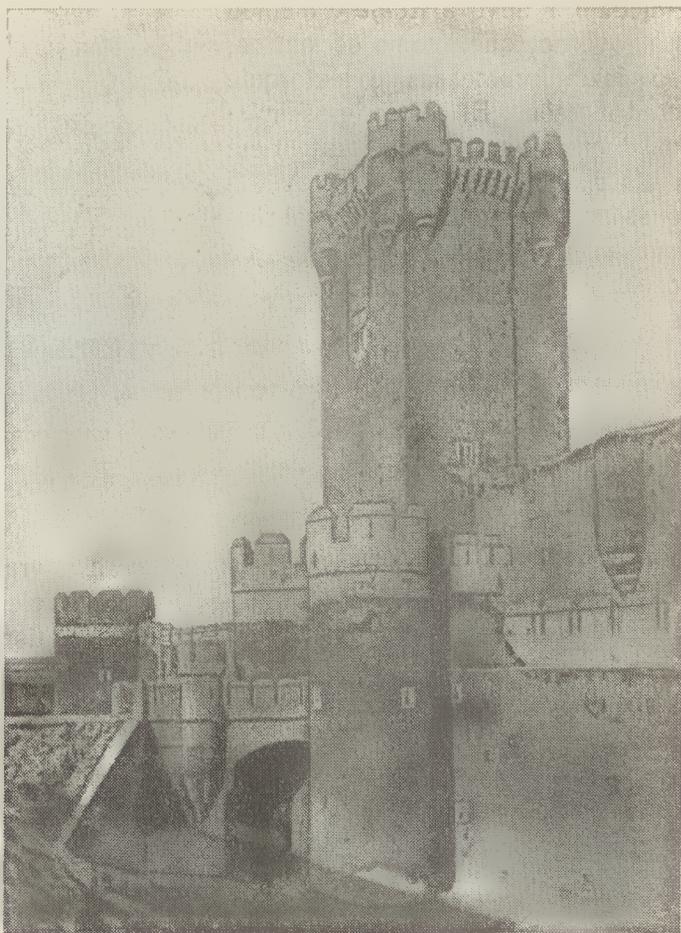
de ar fresco. O homem sem qualquer hesitação foi meter a dupla capoeira no W. C. da 1.<sup>a</sup> classe e seguiu paulatinamente pelo corredor, rumo à terceira. Por graça, fui depois ver os galináceos. Lá estavam detrás da porta do W. C., nas duas capoeiras, uma sobre a outra, sem a menor inquietação.

Voltei para o meu lugar, mas ou fosse a fadiga, ou a controvérsia irritante dos dois «charros», só depois de Venta de Baños consegui conciliar o sono.

Mas, oh fatalidade, pouco depois das quatro horas, a *galarada* deu em cantar estridentemente, como se estivesse a marcar a alvorada na propriedade do seu dono, acordando toda a carruagem!...

Com esta ninguém contava. O patusco desceu tranquilamente em Burgos, com as suas duas capoeiras às costas, e eu, até Miranda do Ebro, não voltei a dormir.

Malditos galináceos! Biltres, sem vergonha... Todavia não deixou de me consolar a ideia de que àquela hora, em Burgos, uma matrona alentada, estava, talvez, a retorcer-lhes o pescoço, para cozinhar uma apetitosa arrozada de cabidela...



MEDINA DEL CAMPO — Castelo da Mota

## BOM HUMOR...



— Não faça caso! É sempre assim cada vez que passa o rápido da 13 h. e 15



Courtesy, Penninki, Helsinki

O cozinheiro do vagão-restaurante e a técnica moderna,

# O "Ferroviário"

FILME DE

PIETRO GERMI



PIETRO Germi é hoje considerado um dos mais relevantes criadores cinematográficos da Europa. Com a realização do filme «O FERROVIÁRIO», considerado uma verdadeira obra-prima do cinema transalpino, Germi coloca-se na primeira fila dos cineastas mundiais.

Com efeito, diz-se, poucas vezes uma película cinematográfica terá recebido tão elevado número de prémios e de distinções como esta. A juntar aos 7 prémios que alcançou nos vários certames internacionais cinematográficos a que concorreu, «O Ferroviário» foi distinguido com mais os seguintes prémios:

«O melhor filme italiano de 1956» — prémio atribuído pelo Sindicato Nacional Italiano dos Críticos Cinematográficos.

«A melhor realização para Pietro Germi» — prémio atribuído pelo júri para o «Nastri d'Argento 1957», pela sua direcção em «O Ferroviário».

«A melhor produção para a casa ENIC-PONTI» — prémio atribuído pelo júri para o «Nastri d'Argento 1957», pela produção de «O Ferroviário».

A estreia deste filme, em soirée de gala no «City Theater» de Amsterdão, na Holanda, constituiu, conforme notícia o *Boletim do CICE*, uma extraordinária manifestação ferroviária no domínio cinematográfico. O realizador, que também é o protagonista do filme, assistiu à apresentação da película. Nesse dia — mercê do patrocínio da Direcção-Geral dos Caminhos de Ferro Holandeses — a banda de música dos ferroviários chegou a Amsterdão, vinda de Utrecht, e desfilou em cortejo, precedido de agentes da polícia montada, pelas ruas da cidade, tocando os trechos mais importantes da música do filme,

Numerosos ferroviários assim como personalidades ligadas aos meios artísticos e cultural do país, assistiram ao espectáculo, presidido pelo Embaixador da Itália.

A imprensa holandesa teceu os mais rasgados elogios ao filme. De resto, noticiou-se que, salvo ligeiras reservas técnicas formuladas por ferroviários, o filme obteve nos Países-Baixos o mesmo grande sucesso que nos outros países europeus.

\* \* \*

Em Portugal o filme foi já estreado, no Porto, no Coliseu. A crítica nortenha refere-se ao filme, nos seguintes termos:

«O Ferroviário» pelo seu conteúdo dramático, clima moral e objectivo cheio de humanismo, é bem um filme que, aberto a todos, tem na simplicidade o seu melhor galardão.

No filme, em imagens expressivas, movimentadas e sem ficção, narra-se o drama de um ferroviário. Tem a paixão pela família e pela profissão, embora nas horas de folga distraia o espírito e os amigos tocando guitarra entre dois copos de vinho. Um dia a unidade do lar, de que se orgulhava, é quebrada por dois casos vulgares na vida, mas que feriram a honesta tradição familiar. A seguir, um acidente mortal na via férrea, quando o maquinista conduzia um comboio eléctrico, veio reforçar-lhe o desgosto que o abalava. E na noite de Natal, ao cabo de alegre confraternização, a vida extinguiu-se-lhe serenamente como se fosse prolongamento da universal Festa da Família.

Filme de profunda observação, reproduzindo o ambiente de vários sectores sociais, é movimentado em sentidas e justas interpre-

tações. As figuras são apresentadas com verdade, sem retoques.

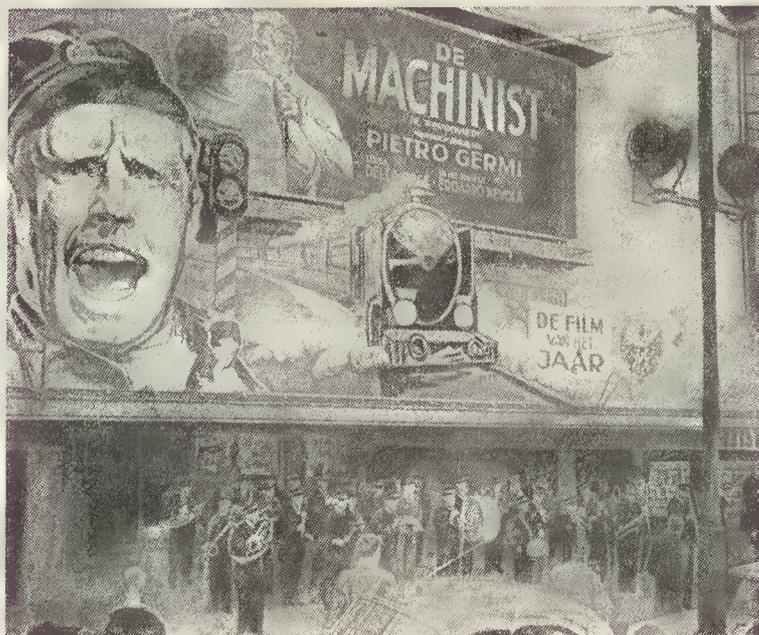
Nesta emotiva produção cinematográfica a veracidade comanda e é nela que o episódio se ampara.

Poderia acontecer que no desbobinar deste caso familiar, a monotonia subsistisse: mas é verdade que tal percalço foi totalmente afastado pelo vigor das personagens, a vivacidade com que se movimentam e a composição rigorosa que as distingue, desde o pai, ferroviário com as virtudes e defeitos provenientes do meio em que vive, a esposa resignada, um daqueles «anjos do lar» que se submetem e não reagem, de sorriso perene a ocultar os pesares, e os filhos mais ou menos transviados, vítimas, também, do ambiente. Isto, que é vulgar, poderia, repetimos, não dar material suficiente para organizar o incidente e permitir-lhe impulso suficientemente forte nas múltiplas facetas em que se decompõem; mas — louvor seja dado a quem realizou — o clima está excelentemente aplicado com um fundo de grande intensidade dramática, intercalado de momentos nos quais se expande aquela alegria fugitiva dos que são pobres e, por isso mesmo, aproveitam avaramente essa felicidade

fugaz. Ao lado do enquadramento familiar está, como motivo de boa visão, o apontamento profissional, isto é, a actividade responsável dos homens que conduzem os comboios e levam à sua guarda centenas de vidas. Algumas sequências, como as dos trens em marcha veloz, trilhando a interminável fita de aço, revelam excelência fotográfica, outra das virtudes do filme.

Pietro Germi, que dirigiu o filme com acerto, é o protagonista. Desempenha a sua personagem com vivacidade, emoção e realismo. Um trabalho de actor de categoria! A seu lado evidenciaram-se duas actrizes de merecimento: Luísa della Noce e Sylva. Em primeiro plano deve colocar-se o pequeno Eduardo Névola, um rapazinho que demonstra intuição de actor e é uma certeza para realizações cinematográficas de grande responsabilidade. Foi, de facto, expressiva e valiosa «descoberta». O seu trabalho, em vários pormenores, é notável — infantil em certos momentos, reflectido e grave quando convence que pensa como gente grande.

«O Ferroviário» conquistou dez prémios. Estas recompensas constituem justa recomendação do filme.



corrente alterna a pensar em utilizar a corrente monofasada, que não tinha os inconvenientes citados da trifasada e na frequência industrial principalmente de 50 períodos que ela apresentava, em vez de *fabricarem electricidade especial* para caminhos de ferro, que representa sempre uma baixa percentagem no consumo geral.

Os primeiros ensaios foram feitos pelos húngaros em 1918 numa secção com pouco mais de 15 Km mantendo baixa voltagem mas os 50 períodos. Seguiram-se os alemães em 1936 experimentando o emprego de mais alta voltagem 20.000 V em 50 Km. Finalmente em 1950-51 a França fez as célebres experiências com a corrente de 20.000 V 50 períodos na linha de Annecy numa extensão de 77 Km. E foram julgados tão concludentes os resultados dos ensaios, que electrificou a seguir uma grande linha de perto de 370 Km — Valenciennes a Thionville — com este mesmo tipo de corrente.

Com efeito a elevação da tensão alterna permite secções mais reduzidas do fio de contacto de que a usual corrente contínua, cerca de metade da usada nesta.

A corrente a 15.000 V com a frequência de 16 2/3 exige distância entre as sub estações de 40 Km e a de 25.000 V com 50 períodos permite chegar-se até mais de 57 Km.

E finalmente ainda as subestações com esta corrente tem material mais simples e menos dispendioso que as de corrente contínua, além de outras vantagens que haveria ainda a considerar.

Se bem que a economia final depende bastante ainda de outros elementos e seja afectada ainda por outras causas *Cansdale* diz

que ainda assim é de prever que a corrente monofasada de 50 períodos esteja principalmente indicada para as regiões em que a tracção eléctrica seja pela primeira vez empregada, que é o nosso caso.

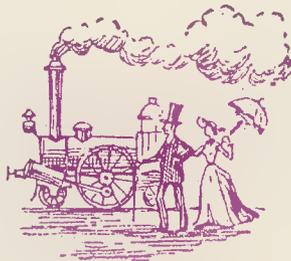
É de felicitar pois o Estado por ter facilitado à C. P. as possibilidades para levar a efeito a electrificação, e os seus Serviços Técnicos por terem escolhido o sistema mais moderno e que parece permite as melhores condições económicas de exploração.

\* \* \*

Para fechar estas notas .... com uma observação pessoal do *passageiro do tempo das locomotivas a vapor*, direi que ao tratar do emprego das locomotivas Diesel — da *dic-selização* como é uso dizer-se — eu fiz notar que se em determinadas circunstâncias pode haver certo perigo, enquanto o petróleo vier de regiões longínquas — Nasser e quejandos — também, tal o velho do Restelo de Camões, penso que as locomotivas a vapor não podem ser definitivamente postas de parte, (elas que andavam com lenha e até.. travessas velhas), porque mesmo com combustível primário nacional — a água — a tracção fica dependente de um maior numero de elementos; das barragens, das centrais hidráulicas ou térmicas, dos ramais de distribuição, das sub estações, de fio de contacto, etc. fáceis de inutilizar ..... lá de cima!

\* \* \*

Um *viva* pois à Electrificação pela comodidade que nos vem dar como passageiro; mas aferrado à tradição como sou, não esqueço um outro *viva* ..... à máquina de vapor, pela segurança que nos dá!



# As economias de primeiro estabelecimento em corrente monofásica à frequência industrial

Pelo Eng.º JOSÉ VALÉRIO VICENTE JÚNIOR

A expansão que nos últimos anos tem tido a electrificação dos caminhos de ferro em corrente monofásica a 50 Hz deve-se, em grande parte, às economias do primeiro estabelecimento que se obtém com este sistema, relativamente à corrente contínua ou à corrente monofásica à frequência especial. Por este motivo, e confirmados os brilhantes resultados obtidos na linha experimental de la Roche sur Foron a Annecy, em França, o novo sistema de tracção não só foi adoptado pela Sociedade Nacional dos Caminhos de Ferro Franceses para as suas novas electrificações, mas também pelos Caminhos de Ferro do Congo Belga, da Turquia, de Portugal, da Inglaterra, da Índia e alguns outros países estudam a sua aplicação como a Argentina, o Japão e os Estados Unidos da América do Norte. Neste país, porém com a particularidade da frequência ser a 60 Hz, visto ser esta a sua frequência industrial.

A Hungria ensaiou em 1936 as primeiras electrificações em corrente monofásica a 50 Hz, procurando tirar partido das economias provenientes do baixo custo das instalações fixas. Nesta altura o monofásico à frequência industrial não pôde encontrar o ambiente de quinze anos mais tarde, visto as locomotivas que então entraram no serviço estarem sujeitas a alguns condicionamentos que, felizmente, graças aos progressos técnicos conseguidos nos últimos anos, se encontram totalmente removidos.

Nos países já electrificados à frequência especial de 16 2/3 Hz, as economias obtidas com o novo sistema não são tão grandes como nos países que adoptaram a corrente contínua e, além disso, alguns destes países como a Suíça e a Suécia têm a quase totalidade das suas redes já electrificadas, não devendo por este motivo, virem a adoptar em larga escala o novo sistema.

No caso dos Caminhos de Ferro Portugueses, verificadas que foram as vantagens económicas da electrificação e dadas as condições favoráveis ao seu financiamento, a que se refere o artigo publicado neste mesmo número do «Boletim» pelo Presidente da Comissão de Electrificação, Ex.º Sr. Director Pedro de Brion, foi feito um estudo comparativo das economias provenientes da adopção da corrente monofásica sobre a corrente contínua a 3.000 volts.

Os valores obtidos mostraram que a despesa a fazer com as instalações fixas, subestações e equipamento aéreo, em corrente monofásica eram cerca de 50% mais baratas que em corrente contínua a 3.000 volts.

Para o material motor a despesa é sensivelmente a mesma quer para um, quer para outro sistema de tracção. De notar, que nas estimativas de preços obtidas quando dos estudos atrás referidos, se verificou que os construtores tradicionais de monofásico ou de corrente contínua, para números da mesma ordem de grandeza, apresentavam pequenas diferenças de preços, para menos ou para mais, consoante se tratava ou não, de material que habitualmente entrava no fabrico.

As instalações de sinalização custam sensivelmente o mesmo preço quer em corrente contínua quer em corrente monofásica 50 Hz, com vantagem, porém, para este último sistema de corrente de tracção.

As economias obtidas nas instalações fixas, são devidas principalmente a conseguir-se com o novo sistema:

a) — aumentar a distância entre as subestações o que permitirá colocá-las em muitos casos junto das subestações da rede de distribuição geral de alta tensão, suprimindo ou diminuindo a importância dos ramais de alimentação;

b) — simplificar as subestações que passam a equiparar-se a simples postos de transformação industriais;

c) — empregar linhas de contacto muito mais leves que em corrente contínua, diminuindo correspondentemente o peso dos postes de suspensão do equipamento aéreo.

A comparação para cada uma das alíneas acima citadas, tendo só em atenção a 1.ª fase da Electrificação, permite ficar com uma ideia mais precisa das economias efectivamente realizadas com a adopção da corrente monofásica à frequência industrial.

## I — Subestações e linhas de alimentação em alta tensão

Para a electrificação em corrente contínua seria necessário construir 7 subestações respectivamente em Cacém, Sete Rios, Alhandra, Setil, Vale de Figueira e Entroncamento, enquanto que em corrente monofásica se constroem somente 2 subestações uma em Moscavide, a outra em Entroncamento.

Quanto às linhas de alimentação das subestações tem-se:

— para a corrente contínua cerca de 150 km de linhas duplas de alta tensão a 60 KV; estas linhas

seriam em parte montadas sobre os postes do equipamento aéreo;

— para a corrente monofásica, cerca de 800 metros de cabo trifásico para alimentação da subestação de Santa Iria e 15 km de linha dupla de alta tensão a 60 KV para a subestação do Entroncamento.

### II - Simplificação das subestações

Enquanto nas subestações de tracção de corrente contínua além dos transformadores abaixadores de tensão existem também os rectificadores de mercúrio, nas subestações de corrente à frequência industrial existem somente transformadores monofásicos abaixadores de tensão.

### III — Linhas de contacto e postos mais leves

Em corrente contínua de 3.000 volts e para o tráfego previsto, a secção total normalizada da catenária seria de 180 m/m<sup>2</sup> para o fio de contacto em cobre e 151 m/m<sup>2</sup> para o cabo de suporte em bronze. No caso da corrente monofásica tem-se respectivamente 107 m/m<sup>2</sup> e 65 m/m<sup>2</sup>.

Os postes de suspensão do equipamento aéreo são mais leves em corrente monofásica do que em corrente contínua, visto o cabo de suporte e o fio de de contacto serem muito menos pesados, cerca metade.

Além disso, para a corrente contínua os postes, com o correspondente aumento de peso, serviriam também em certos casos para a montagem da linha de alimentação em alta tensão, das subestações.

A adopção da corrente monofásica impõe, porém, a obrigatoriedade de alguns trabalhos de construção civil que se não fariam em corrente contínua ou que seriam de menos importância. Tais são alguns rebaixos de via junto de passagens superiores. O túnel do Rossio de qualquer forma teria de ser rebaixado.

Um condicionamento imposto pela corrente monofásica é o de meter em cabo todas as linhas de telecomunicações vizinhas do Caminho de Ferro, quer dizer, é imposta uma solução que a técnica reconhece ser a mais aconselhável e portanto a que independentemente de quaisquer condicionamentos deveria ser seguida, num futuro mais ou menos próximo.

Tanto assim é que os Caminhos de Ferro Franceses na linha de Paris a Lyon, apesar de electrificados em corrente contínua, meteram em cabo todas as linhas de telecomunicações.

O estudo comparativo entre os custos de primeiro estabelecimento para os casos da electrificação em corrente contínua ou corrente monofásica, permitiu concluir que para o caso dos Caminhos de Ferro Portugueses e para a primeira fase da Electrificação, as economias provenientes de se adoptar a corrente monofásica à frequência industrial eram de cerca de 60.000 contos.

Os Caminhos de Ferro Portugueses verificadas as vantagens económicas e dado que o material motor do novo sistema de tracção dá maiores possibilidades à exploração, em virtude das soluções que oferece para as necessidades do tráfego, pôde confiadamente lançar-se na Electrificação da sua rede em corrente monofásica à frequência industrial.

# ESPERAR...

(INÉDITO)

*O azar é garra adunca  
Que ao tempo retarda a mão;  
Mas o Povo não se ilude  
Quando diz, em seu falar,  
— E com razão —  
«Que mais val tarde, que nunca!»  
— Tal como em sua ciência,  
Diz ser virtude  
Sabermos, com paciência,  
Esperar!*

*E quem espera, é feliz:  
Espera, — tem esperança!  
— É 'inda o Povo que o diz:  
«Quem espera, sempre alcança!»*

*Mal de quem, impaciente,  
De esperar se desespera;  
— Que é sina de toda a gente,  
Faltar-lhe sempre o que espera.*

*Que não se zangue ninguém  
Com um bem que se demora;  
Bem que chega, é sempre bem, —  
Chega sempre em boa hora!*

*Há gente que espera a ir  
E outra que espera a chorar;  
E afinal, o que há-de vir,  
Ninguém pode adivinhar;*

*'Spera-se o Bem, vem o Mal;  
'Spera-se o Mal, vem o Bem;  
— Nada na vida é igual,  
Como igual não é ninguém!*

*Nenhum poder contraria  
A hora exacta da Sorte,  
— Não se apressa uma alegria,  
Nem se atrasa a nossa Morte!*

*Vai a gente envelhecendo  
E as ilusões vão passando!  
Vai-nos a Vida esquecendo...  
Mas vamos sempre .. esperando!*

Os Caminhos de Ferro Espanhóis acabam de aumentar de 35% as suas tarifas, quer de mercadorias, quer de passageiros. Apenas quanto ao tráfego de mercadorias, ficam isentos de aumento, o trigo, centeio e respectivas farinhas para panificação.

— Com data de 1 de Abril foram promovidos, na Divisão de Material e Tracção, 117 serventes auxiliares a auxiliares do quadro efectivo; na Divisão de Exploração, 365 serventes auxiliares a auxiliares do quadro efectivo e 28 auxiliares femininas a guardas de P. N. de 3.ª classe; na Divisão de Via e Obras 113 serventes auxiliares a auxiliares do quadro efectivo e 435 auxiliares femininas a guardas de P. N. de 3.ª classe.

— Prosseguem os trabalhos de renovação das pontes da Beira Alta. Às quatro novas pontes já ao serviço anuncia-se a ripagem da ponte do Dão, em Setembro próximo, e a das Várzeas, em princípios de 1958.

— Foram reconduzidos no mandato dos representantes, como vogais suplentes, de via larga e via estreita, das Empresas Ferroviárias no Conselho Superior de Transportes Terrestres, os actuais representantes da C. P. naqueles cargos — Dr. João Faria Lapa e eng.º José Júlio dos Santos.

— Realizou-se, de 29 de Abril a 2 de Maio, em Málaga, a Conferência Franco-Hispano-Portuguesa. No que respeita a Portugal, estudou-se a situação de cada ponto fronteiro relativamente à diferença de hora legal existente entre Portugal e Espanha durante 6 meses no ano e aos novos acordos aduaneiros em estudo entre os dois países.

— A pedido do Ministro do Ultramar foi licenciado pelo prazo de 3 anos o Eng.º Henrique Dias Barraca que irá chefiar nos Caminhos de Ferro de Angola os trabalhos de transformação de material circulante e de tracção, de bitola de 1 m para a de 1,067 m, na parte que respeita a serviço oficial.

60 — Inaugurou-se com grande festividade no passado dia 31 de Março a nova estação

Atendendo ao excelente funcionamento das Colónias de Férias da C. P., no ano transacto, o Conselho de Administração da Companhia louvou o Eng.º D. Lourenço Vaz de Almada e os seus colaboradores — Álvaro Martins Baptista, Raul de Lemos, Armando Lopes, Francisco Nunes, Ulpiano Abreu, António de Sousa e Jorge Libório — pelo muito zelo e dedicação com que têm tratado os assuntos que as Colónias de Férias respeitam.

Igualmente foi concedido um voto de louvor e agradecimento da C. P. ao Administrador, Gen. Frederico Vilar, Presidente da Comissão de Assistência.

ferroviária de Oiã (Oliveira do Bairro), em parte construída por iniciativa particular.

— O Relatório e contas dos Armazéns de Víveres da C. P. regista um movimento de vendas, no ano de 1956, de 41 772 092\$30. Relativamente a 1955 verificou-se um acréscimo na venda de 796 714\$30. Os lucros líquidos obtidos foram de 900 155\$41.

— À conferência Bial do Congresso Internacional dos Motores de Combustão, que se realiza em Zurich, de 17 a 25 de Junho próximo, assistem como representantes da C. P. os eng.ºs João da Cunha Monteiro e Francisco Almeida e Castro.

— A representação da C. P. na Junta Autónoma dos Portos do Sotavento do Algarve continua assegurada, no triénio de 1958, 1960 pelos actuais delegados eng.ºs José de Sousa Gomes, da Divisão de Exploração e Manuel Dias da Silva, da Divisão de Via e Obras.

— Nas colónias de Férias da C. P., na Praia das Maças e em Mangualde, estagiaram no ano de 1956, 1 629 crianças, distribuídas por 8 turnos. O resultado obtido foi o melhor dos últimos 5 anos, podendo considerar-se como excelente o da Praia das Maças.

— Nos cursos da Campanha de Educação de Adultos, 1956, foram aprovados 1 034 alunos com os quais a C. P. gastou 99 000\$00 ou seja a média de 93\$00 por aluno.



## PROMOÇÕES

### A fogueiros de 1.<sup>a</sup> classe

Manuel Ferreira Júnior, Joaquim da Costa Dias, David Augusto, António Joaquim da Silva, João Augusto Canelhas, Fausto António da Costa, Manuel Moreira Sales Gomes, Manuel Ferreira Sousa Carneiro, Manuel Martins Miranda, José Joaquim Moreira Dias, Joaquim Nunes Barbosa Pinhão, António Costa e Silva, Amantino Gonçalves Amorim, António Francisco Monteiro, Duarte Gonçalves, José Primo de Oliveira, António Teixeira da Silva, Manuel Ferreira da Silva, Manuel Pacheco, Cesário da Silva Júnior, António de Sousa, Ernesto António, Júlio da Graça Almeida, Manuel Teixeira, Valentim de Freitas, Venceslau Lopes Soares, Raul Pereira dos Santos, Sílvio Rodrigues Marques, Ramiro Costa Santos, António Augusto, José Cantanhêira, Joaquim Travassos Cera, António Carvalho, David Tavares Pimentel, Avelino Costa Ferreira, António Duarte Taborda, António Correia Roque Vaz, Joaquim Nunes, Manuel dos Santos, Albano Monteiro dos Santos, Flausino Semedo, Manuel Homem Caetano, António Alves Lopes Saltão, Manuel Rodrigues Martins, Manuel Monteiro Girão, António Rodrigues Sanjaçago, Manuel Rodrigues Dias, Alfredo da Cruz, e Manuel Dias do Nascimento.

### VIA FLUVIAL

#### A mestre de vapores:

Manuel Rodrigues

#### A maquinista de 2.<sup>a</sup> classe:

Tito Lívio Joaquim da Silva

#### A fogueiros de 1.<sup>a</sup> classe:

Sabino Augusto Nunes Torrão, Ápolo Rodrigues Marta e Mário do Nascimento Pinto.

### PESSOAL DAS OFICINAS

#### A contramestres de 1.<sup>a</sup> classe:

Alfredo Nunes Soares, Frederico Ferreira dos Santos e Álvaro Pereira Viana.

#### A contramestres de 2.<sup>a</sup> classe:

João Luiz Nogueira, João Costa, Miguel Emídio Ferro, Joaquim José Guilherme, Paulo Maria Fernandes, Hermenegildo Ferreira, João Gomes Júnior, José Francisco Sabino, João Rodrigues Lindim, Manuel Correia da Costa, Gilmano da Silva, Cipriano António de Sousa, Luís António Coelho, José Rodrigues, Francisco Rafael Gomes, José Medeiros Baptista, Sebastião Fernandes Iglésias, António Correia da Silva, Manuel Pereira Guimarães, João São Pedro Lopes, Alexandre Simões e Manuel Gonçalves Magalhães.

#### A chefes de brigada:

José Rodrigues Cavaco, Luís Augusto Falcão, Leonel Pinto Magalhães, António de Carvalho, Augusto José Viegas, Alexandre Melo Almeida, Jaime José Gonçalves, Joaquim Balbino Torrão, José Ferrão, José Alexandre da Silva, Francisco José da Silva, António da Costa Filipe, António Tiago Gamboa, Edmundo Augusto, Pedro Laranjeira, João Francisco Borges, Mário Antunes, José Ferreira da Silva, Joaquim Marques, António Dinis, José Pereira Lagos, António Francisco da Silva e Amílcar Vaz de Oliveira.

#### A operários de 2.<sup>a</sup> classe:

António dos Santos, Manuel Duarte Silva, José Parra, Germano Marques da Silva, Manuel de Assunção, Guilherme Joaquim, Luís Moreira de Sousa, Manuel dos Santos e António Tavares.

#### A operários de 3.<sup>a</sup> classe:

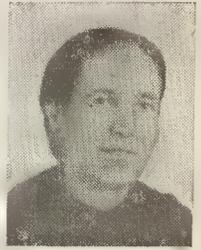
Joaquim Francisco Castanhêira, Rogério Marques, Luís Baptista Patrício, António da Silva Correia, António Gondim de Almeida, Manuel Marques Fulgêncio, António José dos Santos, António Augusto de Moura, Manuel Romão Correia, Valentim da Silva Cardoso, José Morais da Silva, Mateus Guerreiro, Manuel Pedro Mendonça, José Romano Zacarias, Olávio da Silva, Joaquim Barradas, Virgílio Vales, António Maria dos Santos, Pedro Rosa Vaz, Adriano dos Santos, Jorge Manuel Novo, António Abrantes Amaral Ribeiro e Joaquim dos Santos.

# AGENTES QUE COMPLETARAM 40 ANOS DE SERVIÇO



**Manuel Margato** — Assentador de 1.<sup>a</sup> classe do Distrito 52 (Vermoil). Admitido como assentador em 21 de Dezembro de 1915.

**Maria do Patrocínio** — Guarda de P. N. de 1.<sup>a</sup> classe do Distrito 60 (Formoselha). Admitida como guarda de P. N. em 21 de Dezembro de 1915.



**António dos Reis** — Chefe de escritório, do Serviço de Recepção. Admitido na Direcção-Geral como praticante de escritório em 1 de Outubro de 1915, passou a empregado em 1 de Outubro de 1917. Foi promovido a Chefe de Secção em 24 de Outubro de 1920, a Subchefe de Repartição em 1 de Agosto de 1927 e a Chefe de Repartição em 1 de Janeiro de 1948.

**Sebastião Lopes** — Chefe de escritório do Serviço Comercial e do Tráfego. Admitido como auxiliar administrativo em 23 de Março de 1917, passou a praticante de estação em 23 de Setembro de 1917, foi nomeado empregado de 2.<sup>a</sup> classe em 1 de Novembro de 1924, a empregado de 1.<sup>a</sup> classe em 1 de Janeiro de 1930. Depois de transitar por outras categorias, foi nomeado chefe de Repartição em 1 de Janeiro de 1947. Em virtude do Acordo Colectivo de Trabalho passou a chefe de escritório em 1 de Julho de 1955.



**João Rodrigues Soares** — Chefe de estação de 2.<sup>a</sup> classe em Marco. Admitido como praticante em 25 de Março de 1907, promovido a factor de 3.<sup>a</sup> classe em 30 de Dezembro de 1908, a factor de 2.<sup>a</sup> classe em 6 de Julho de 1910, e a factor de 1.<sup>a</sup> classe em 26 de Março de 1913. Depois de transitar por outras categorias, foi promovido a chefe de 1.<sup>a</sup> classe em 1 de Julho de 1942.

**Raul de Oliveira Monforte** — Chefe de estação de 1.<sup>a</sup> classe em Trófa. Admitido como praticante em 22 de Março de 1917, nomeado aspirante em 30 de Maio de 1919, promovido a factor de 3.<sup>a</sup> classe em 9 de Julho de 1919, a factor de 2.<sup>a</sup> classe em 8 de Janeiro de 1925, a factor de 1.<sup>a</sup> classe em 1 de Janeiro de 1931. Depois de transitar por outras categorias, foi promovido a chefe de 1.<sup>a</sup> classe em 1 de Outubro de 1955.



**Álvaro Augusto Fernandes** — Chefe de estação de 3.<sup>a</sup> classe em Campanhã. Admitido como praticante em 28 de Março de 1917, promovido a factor de 3.<sup>a</sup> classe em 9 de Julho de 1919, a factor de 2.<sup>a</sup> classe em 8 de Janeiro de 1925, a factor de 1.<sup>a</sup> classe em 1 de Março de 1928, e a chefe de estação de 3.<sup>a</sup> classe em 1 de Janeiro de 1950.

**Angelo de Oliveira Monforte** — Chefe de estação de 2.<sup>a</sup> classe em Régua. Admitido como praticante em 22 de Março de 1917, nomeado aspirante em 30 de Maio de 1919, promovido a factor de 3.<sup>a</sup> classe em 6 de Agosto de 1921, a factor de 2.<sup>a</sup> classe em 8 de Janeiro de 1925, a factor de 1.<sup>a</sup> classe em 1 de Março de 1928, a chefe de 3.<sup>a</sup> classe em 1 de Julho de 1942, e a chefe de 2.<sup>a</sup> classe em 1 de Outubro de 1956.



**Joaquim de Sousa Gomes** — Chefe de estação de 1.<sup>a</sup> classe em Pocinho. Admitido como praticante em 20 de Março de 1917, promovido a factor de 3.<sup>a</sup> classe em 9 de Julho de 1919, a factor de 2.<sup>a</sup> classe em 8 de Janeiro de 1925, a factor de 1.<sup>a</sup> classe em 1 de Março de 1928. Depois de transitar por outras categorias, foi promovido a chefe de 1.<sup>a</sup> classe em 1 de Outubro de 1956.

**Melchior Moreira** — Factor de 2.<sup>a</sup> classe em Régua. Admitido como praticante em 25 de Março de 1917, foi promovido a factor de 3.<sup>a</sup> classe em 9 de Julho de 1919, e a factor de 2.<sup>a</sup> classe em 30 de Junho de 1925.





*Custódio Pinto Moreira*—Chefe de estação de 3.<sup>a</sup> classe em Recarei. Admitido como praticante em 22 de Março de 1917, promovido a factor de 3.<sup>a</sup> classe em 9 de Julho de 1919, a factor de 2.<sup>a</sup> classe em 27 de Janeiro de 1926, a factor de 1.<sup>a</sup> classe em 1 de Janeiro de 1931, e a chefe de 3.<sup>a</sup> classe em 1 de Janeiro de 1948.

*Júlio César de Almeida* — Factor de 3.<sup>a</sup> classe em Alfândega. Admitido como praticante em 21 de Março de 1917, e foi promovido a factor de 3.<sup>a</sup> classe em 26 de Fevereiro de 1925.



*António Correia* — Telegrafista principal em Ermesinde. Admitido como praticante em 22 de Março de 1917, promovido a factor de 3.<sup>a</sup> classe em 9 de Julho de 1919, passando à categoria de telegrafista em 8 de Janeiro de 1925, nomeado telegrafista de 1.<sup>a</sup> classe em 1 de Janeiro de 1928, e a telegrafista principal em 1 de Julho de 1944.

*Joaquim de Sousa* — Chefe de estação de 1.<sup>a</sup> classe em Pinhal Novo. Admitido como eventual em 2 de Março de 1917, foi promovido a factor de 3.<sup>a</sup> classe em 28 de Novembro de 1919, e a factor de 1.<sup>a</sup> classe em 25 de Junho de 1925. Depois de transitar por outras categorias, foi promovido a chefe de 1.<sup>a</sup> classe em 1 de Janeiro de 1952.



## SUMÁRIO

UM PASSO EM FRENTE \* A ELECTRIFICAÇÃO DOS NOSSOS CAMINHOS DE FERRO, pelo Eng.<sup>o</sup> Subdirector Pedro de Brion \* SAUDAÇÃO, por António Branco Cabral \* A ELECTRIFICAÇÃO VISTA POR UM PASSAGEIRO..., pelo Eng. Inspector Raul da Costa Couvreur \* BOM COMBATE, pelo Eng. José Albino Machado Vaz \* A ELECTRIFICAÇÃO E A CAPACIDADE PRODUTIVA DA VIA FÉRREA \* pelo Prof. Doutor J. Faria Lapa \* A ELECTRIFICAÇÃO, ESSA DESCONHECIDA, pelo Dr. Ary dos Santos \* A ELECTRIFICAÇÃO E A VIA E OBRAS, pelo Eng.<sup>o</sup> Alves Ribeiro \* IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO COMERCIAL DO FERROVIÁRIO, pelo Dr. Carlos Simões de Albuquerque \* A ELECTRIFICAÇÃO DOS CAMINHOS DE FERRO NO CAMPO NACIONAL E NO CAMPO INTERNACIONAL — ASPECTOS ECONÓMICOS, pelo Dr. Rogério Torroais Valente \* RECORDANDO A 1.<sup>a</sup> ELECTRIFICAÇÃO DO PAÍS — A ELECTRIFICAÇÃO DA LINHA DE CASCAIS, por António L. Simões do Rosário \* DELEGAÇÃO TURÍSTICA DOS FERROVIÁRIOS \* UM VAGÃO BIBLIOTECA TALVEZ NÃO SAIBA QUE ..., Condensado por José Júlio Moreira \* A ELECTRICIDADE AO SERVIÇO DA CIÊNCIA, DO BEM COMUM E DOS CAMINHOS DE FERRO, por Manuel Duarte Gomes \* A ELECTRIFICAÇÃO DOS CAMINHOS DE FERRO PORTUGUESES, pelo Eng.<sup>o</sup> A. Pinto Monteiro \* EMPREGO DE VEÍCULOS DE CONTROLE NA PREPARAÇÃO DOS PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO DA VIA — UMA NOVA DRESINA DE CONTROLE, pelo Eng.<sup>o</sup> C. Gayoso Penha Garcia \* VANTAGENS DA ELECTRIFICAÇÃO DOS CAMINHOS DE FERRO, pelo Eng.<sup>o</sup> António Ferreira de Almeida \* ELECTRIFICAÇÃO — FOMENTO E PROGRESSO, pelo Eng. Eduardo Ferrugento Gonçalves \* EM VIAGEM — EXAGERO E DERROTISMO NA ELECTRIFICAÇÃO, por Guerra Maio \* BOM HUMOR. . \* O «FERROVIÁRIO», Filme de Pietro Germi \* AS ECONOMIAS DE PRIMEIRO ESTABELECIMENTO EM CORRENTE MONOFÁSICA À FREQUÊNCIA INDUSTRIAL, pelo Eng.<sup>o</sup> José Valério Vicente Júnior \* ESPERAR..., por João Bispo \* NOTICIÁRIO DIVERSO \* LOUVORES \* PESSOAL

NA CAPA: Alegoria — desenho de Stuart de Carvalhais

# H E N S C H E L



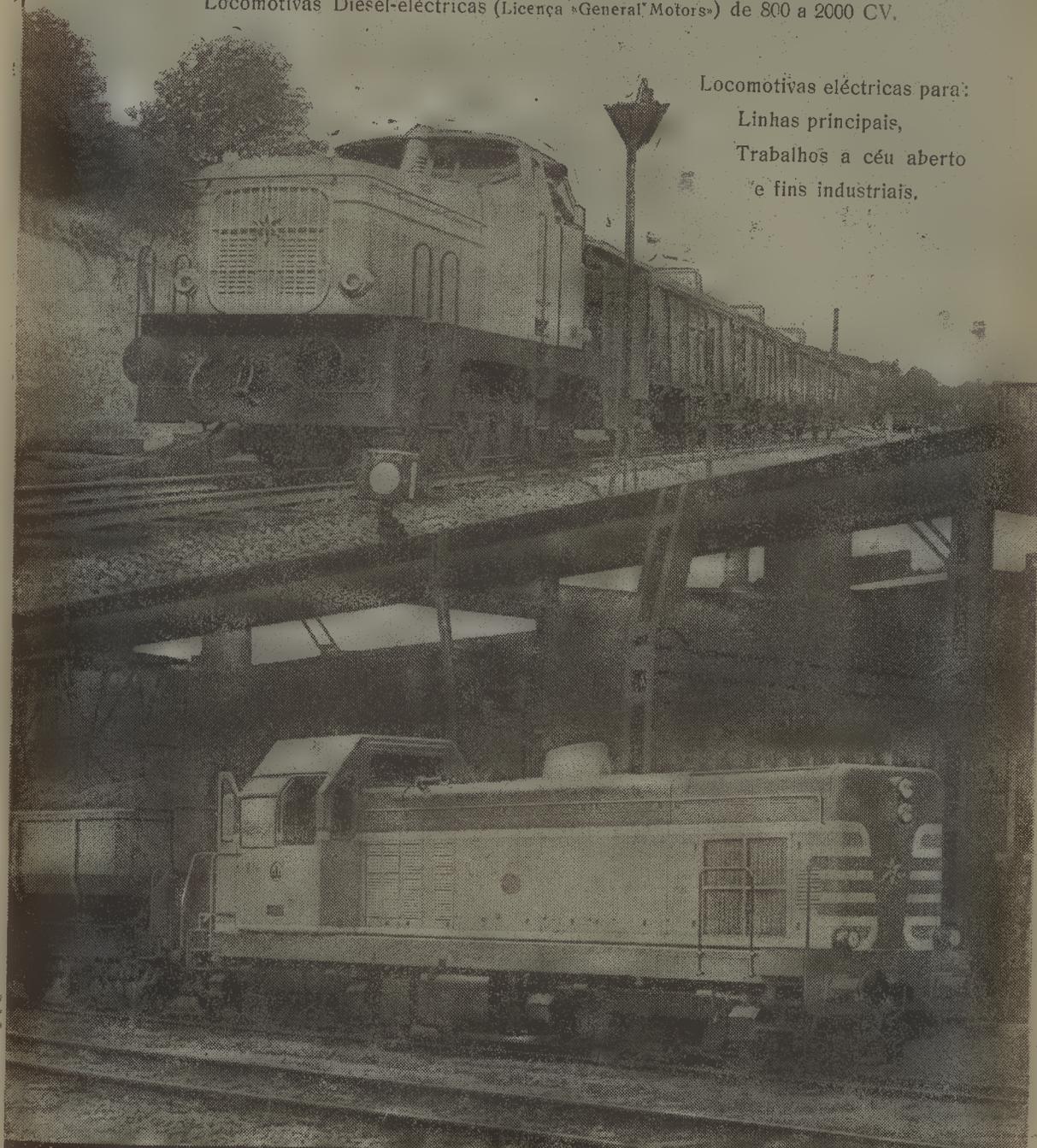
**Locomotivas Diesel, Locomotivas eléctricas para todas as potências, construídas em conformidade com os progressos mais recentes da técnica.**

**Entre outras, o nosso programa corrente, compreende:**

Locomotivas Diesel-hidráulicas de 240 - 360 - 440 - 500 - 630 - 840 CV,

Locomotivas Diesel-eléctricas (Licença «General Motors») de 800 a 2000 CV.

Locomotivas eléctricas para:  
Linhas principais,  
Trabalhos a céu aberto  
e fins industriais.



H E N S C H E L & S O H N G M B H K A S S E L

REPRESENTANTE GERAL: CARLOS EMPIS — RUA DE S. JULIÃO, 23-1.º — LISBOA

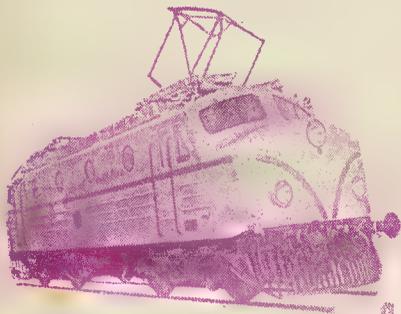
# 1 000 000 DE CAIXAS SKF COM ROLAMENTOS

Que significação especial tem o facto de um milhão de caixas SKF com rolamentos de rolos ter sido fornecido aos caminhos de ferro do mundo?

É prova concludente da invariável alta qualidade dos produtos SKF e da sua capacidade para satisfazer as mais amplas necessidades dos caminhos de ferro do mundo. Significa também que a construção e qualidade dos rolamentos não foram ultrapassados, e assinala uma compreensão perfeita e uma ampla experiência das condições de trabalho. Esta experiência sem igual é posta gratuitamente à disposição dos clientes da SKF. Propostas esquemáticas de rolamentos, conselhos dos especializados sobre trabalho e conservação, tudo isto faz parte do serviço da SKF — um serviço que tem satisfeito as necessidades dos engenheiros dos caminhos de ferro em mais de 50 países no mundo.

Locomotiva eléctrica construída pela Nydqvist & Holm para os Caminhos de Ferro do Estado Sueco

Peso em marcha:       aprox. 60  
Potência:               3.000 HP  
Velocidade max.:     150 km/h



**SKF O ROLAMENTO PRÓPRIO PARA O LUGAR EM QUE É PRECISO**

# SKF

**SOCIEDADE SKF LIMITADA**

PRAÇA DA ALEGRIA 66-A, LISBOA  
AVENIDA DOS ALIADOS 150-152, PORTO