

A Actividade Científica em Portugal(*)

José Gaspar Teixeira

Lisboa

Meu Caro Kepler:

... Que dizer dos nossos sábios que se recusam sistematicamente e com obstinação de víboras a olhar o mundo através da luneta? Será caso de riso ou de choro?...

Vosso Amigo

GALILEU GALILEI

Não é caso de riso nem de choro: antes pelo contrário, de uma atitude de séria gravidade.

E de guarda da devida distância: em relação às pessoas do subscritor, do destinatário e, seja-nos ainda permitido dizer, às dos citados sábios...

Não é de utilizar lunetas astronómicas de invenção própria; singelamente bastam lentes divergentes do tipo das que abundam nas feiras de nossas aldeias...

E se a pretensão de GALILEU foi a de colocar o Planeta no justo lugar da hierarquia dos Astros, esforçar-nos-emos pela integração do País na Comunidade das Nações conscientes da Época actual.

I. Notas Preliminares

1. O Ensino

A Época actual caracteriza-se por ter concedido ao Homem a possibilidade de evidenciar o valor inerente à característica de ser Pensante.

Como ser pensante, o Homem desenvolve uma actividade racional pela utilização conveniente das leis naturais no sentido de melhorar e aumentar as possibilidades de satisfação das suas necessidades.

Essa actividade racional tem o nome de Trabalho.

A faculdade humana de trabalho reveste-se de dois aspectos essenciais:

utilização da sua potencialidade energética muscular;
controle e direcção das formas de utilização de energia.

(*) O presente trabalho é menos que um ensaio preliminar.

Apresenta os pontos de vista — necessariamente unilaterais — de quem se preocupa em princípio com problemas de actividade científica e sente a consequente necessidade do seu planeamento, fomento e desenvolvimento à escala nacional portuguesa.

Os capítulos e assuntos abordados assentam em

Como elemento potente, isto é, produtor directo do trabalho, o Homem é, entre os animais superiores, um dos menos favorecidos; pelo contrário, como elemento dirigente é incontestavelmente o de vanguarda.

O grau de desenvolvimento de cada complexo social humano pode definir-se pela composição percentual média, em relação aos elementos de complexo, dos dois termos do binómio:

Potente — Dirigente.

Uma vez que a Humanidade atingiu a posição de poder dispor de recursos inesgotáveis de energia, o progresso social só se torna viável através de factores que, em princípio, contribuam para a transformação do binómio em monómio, com a utilização total das facul-

elementos de natureza e origens diversas, relativos a datas diferentes e que se desenvolvem até níveis muito heterogéneos. Os problemas do contexto agrícola e industrial, e os relacionados aos aspectos da alimentação e aos da estrutura social portuguesa são referidos por quem, desconhecendo as técnicas actuais de análise das economias agrícola e industrial, as bases fundamentais da dietética das populações e das teorias sociológicas de trabalho, os aprecia e sobre eles raciocina com o elementar bom-senso cartesiano.

Assim se regista qualitativamente o interesse que determinados factores da vida social portuguesa apresentam no enunciado geral do problema do Ensino em Portugal.

Exprime-se pois o desejo de que grupo conveniente de especialistas, com o necessário apoio financeiro, estabeleça o conjunto de valores quantitativos da actividade científica portuguesa necessária à seleção das situações de carência existentes.

É por isso que o conjunto de elementos que vão ser apresentados é menos que um ensaio preliminar. A sua utilidade reside em ser o esqueleto de um «monstro» — trabalho em via de realização por pequeno grupo de pessoas animadas de boa vontade.

Mas o «monstro» tem vida porque corresponde a uma realidade; para que a correspondência seja porém perfeita apenas se necessita de actualização e coerência dos elementos de base.

Os dados estatísticos foram recolhidos em 1963 (Agosto a Dezembro) e 1964 (Agosto).

dades correspondentes ao termo dirigente e a dispensa das que correspondem ao termo potente.

Esses factores concretizam-se fundamentalmente num elemento vital a qualquer programa de desenvolvimento económico e social no mundo moderno: A Educação.

A Educação é um factor de produção de Cultura.

A Cultura é o conjunto de valores materiais e espirituais, criados pela Humanidade no decurso da sua história, que decorrem e se desenvolvem com base no modo de produção dos bens materiais, histórica e socialmente bem determinado.

Cultura representa, portanto, o nível de desenvolvimento atingido pela Sociedade, implícito no progresso técnico e na experiência de produção e de trabalho; isto é, no grau de utilização pela Sociedade dos aperfeiçoamentos técnicos, das descobertas científicas no âmbito da produção social, no grau de difusão da instrução, da ciência, da literatura, da filosofia, da arte, da moral, etc.

É portanto, pela Educação que o Homem se liberta do aspecto de produtor directo de trabalho e adquire e desenvolve a faculdade de controlo e direcção das formas de utilização e conversão de energia.

O complexo constituído pelos aspectos, formas e factores ligados à Educação reveste-se de características especiais:

1 — A Educação está sujeita a um grande coeficiente de inércia determinado por considerações não objectivas e de preconceitos retrógrados e irracionais.

E a resultante das forças sociais postas em jogo que determina o valor e o *sinal* desse coeficiente de inércia.

2 — O rendimento e custo da Educação, como factor de produção, variam muito sensivelmente com o nível geral do desenvolvimento económico e social do país.

Por tal forma que nos países sub-desenvolvidos a Educação toma aspectos particularmente sérios, dado que o seu rendimento é relativamente exíguo, enquanto que o encargo global é mais volumoso.

3 — A Educação é um factor de produção altamente remunerador.

Com efeito, o investimento sobre o material humano — que controla o material máquina — é, evidentemente, mais rendoso que o efectuado sobre este⁽¹⁾.

É através desta óptica que Sociedades e grupos humanos bem constituídos consideram a Educação artigo de consumo absolutamente vital.

Admite-se assim que o problema fundamental duma Nação seja, em qualquer estrutura social na Época actual, o Problema do Ensino que utiliza o Homem como ser possuidor dum cérebro afim de o habilitar às especiais funções de controlo e comando do mundo físico e biológico em que vivemos.

(1) Vários autores consideram que a elevação da produção não agrícola nos E. U. A., nos últimos 60 anos, é devida 10% à acumulação de capitais, aumento de população e descoberta de novos recursos materiais, e 90% à subida de nível de competências, invenções, melhoria da organização, etc. Além disso, «os investimentos públicos e privados na educação são recuperados em média em nove anos, ao passo que o são de dose a trinta para outras formas de investimentos produtivos». Cf. «Chronique de l'Unesco» VII — 4, pg. 120.

2. A Actividade Científica

Por Actividade Científica entendemos uma multiplicidade de aspectos diversos, cada um dos quais de importância vital para o corpo unitário em que se integram, e que são em súpula:

- a) formação profissional e humanística dos cientistas e técnicos, desde os graus de ensino mais elementares até à sua integração definitiva profissional — isto é, a *utilização racional do Homem*;
- b) promoção post-profissional dos indivíduos integrados activamente na Sociedade — isto é, o *aumento do rendimento da utilização racional do Homem*;
- c) quantificação dos valores e capitais investidos no empreendimento que utiliza a matéria prima humana e a transforma nos produtos mais valiosos da Sociedade: os seus técnicos e cientistas — isto é, a *Economia da Actividade Científica*;
- d) estado do «equilíbrio ecológico» das actividades nacionais que directamente estão ligadas à Ciência: Investigação, Aplicação, Difusão, etc. — isto é, a *plena e mais eficiente utilização nacional da Ciência*, encarada esta como elemento de progresso da vida social;
- e) estabelecimento e manutenção dos aparelhos técnicos de divulgação de resultados, nas organizações que permitem a cooperação e o planeamento da actividade científica, etc. — isto é, o *pleno aproveitamento da universalidade da Ciência e da sua utilização universal para fins pacíficos*.

Antes de prosseguir, e relativamente ao problema de Ensino em Portugal será de interesse o registo de duas observações de base.

1) Consideramos errada, porque é insuficiente e possibilita a criação de situações menos justas, a orientação de qualquer organização de ensino que vise apenas a formação de «indivíduos profissionalmente aptos», isto é, indivíduos capazes de desempenhar uma determinada profissão. Tal ensino poderá correr o grave risco de um sensível desvio, incompatível com o interesse nacional, na medida que a referida profissão deixe de pertencer ao núcleo de actividades que em determinada época alimentam a economia do País⁽¹⁾.

Os escassos estudos que se tem efectuado no nosso país sobre «o ensino da Filosofia», sobre «as reformas das Faculdades» ou ainda sobre outros temas semelhantes revestem-se, na sua generalidade, de condições iniciais bastantes e sobrantes para a obtenção de resultados sobejamente deficientes. E isto pela singela razão de que o problema definido em epigrafe desses estudos é sempre considerado «limitado em si» e nunca como necessariamente integrado num todo nacional, mesmo universal; de forma que os relatores de tais trabalhos não podem esquivar-se às deformações da realidade consequentes da visão parcelar, geográficamente limitada, de

um edifício cuja estabilidade apenas em globo pode ser assegurada.

2) Pelo contrário, uma política nacional do ensino deve subordinar-se aos resultados das seguintes actividades⁽²⁾:

- a) Análise dos recursos nacionais existentes :
 - recursos humanos
 - recursos não humanos (do solo e sub-solo, águas, espaço aéreo);
- b) análise das necessidades nacionais relativas às diversas actividades produtivas da sociedade portuguesa;
- c) análise e estudo das técnicas e dos recursos de natureza técnico-científico actualmente ao dispor do Homem;
- d) estudo e elaboração das formas próprias e mais económicas da utilização conjunta e coerente dos resultados dos estudos referidos em a, b, c);
- e) garantias de financiamento adequado e do cumprimento das realizações tendentes à política do melhor aproveitamento das riquezas nacionais.

Neste trabalho apenas podemos abordar alguns aspectos dos assuntos focados em a), b), e).

(1) É por exemplo o caso do ensino nas nossas Faculdades de Ciências. A produção anual de licenciados pelas três faculdades é cerca de 20% da que deveria corresponder às necessidades nacionais. Em condições normais dos países europeus, da produção total, 30% dos licenciados destinam-se ao ensino, 30% à investigação e os restantes 40% à Indústria. Em Portugal a quase totalidade da produção destina-se ao ensino. Conclui-se que as necessidades desta são muito insuficientemente satisfeitas e, o que é bastante mais grave, deixa de existir o único padrão de aferição de valor e grau de actualização do Ensino — não há resposta às solicitações das restantes actividades económicas da nação — o ensino faz-se apenas para o ensino... encerra-se em si mesmo. Por seu lado a juventude desconhece o grau de absorção característica de uma indústria progressiva, daí resultando o consequente abandono da frequência das Faculdades de Ciências.

(2) É de insistir no esclarecimento de que os resultados que vão ser apresentados não devem ser tomados no seu exacto valor e como produto da análise totalmente objectiva. Não poderão significar mais que ordens de grandeza obtidos numa primeira fase de estudo, realizado sem os recursos humanos, estatísticos, financeiros e de competência, necessários a trabalhos de maior volume e profundidade. Por outro lado, soluções apontadas há cuja concretização, utópica no momento presente, será naturalmente viável a breve prazo.

Enfim, posição de seriedade e convicção de acerto em geral que revestem a tese apresentada, rejeitam consequentemente, por desinteressante, toda a eventual atitude de especulação polémica, para saudar com veemência objecções e correcções a erros ou deficiências cometidas no presente trabalho e crítica⁸ pertinentes que contribuam para a solução do problema do Ensino em Portugal.

II. O Homem, a Técnica e o Progresso

1. Perspectivas actuais

O século XX teve, na sua primeira metade, a virtude de consagrar a plena valorização do Homem como elemento vivo, distinto de todos os restantes organismos superiores. Ele atinge o seu valor potencial intrínseco máximo na medida em que, não só domina as leis da natureza, mas se liberta da necessidade de utilização da faculdade de trabalho muscular — faculdade comum a todos os seres da escala animal superior — em benefício de preocupações de natureza intelectual ou cultural, de direcção ou de controle do sistema gregário ou ainda da produção de bens materiais.

Admitindo⁽¹⁾ a cultura como um «fenómeno social que representa o nível atingido pela sociedade em determinada etapa histórica — progresso técnico, experiência de produção e de trabalho, instrução, educação, ciência, literatura, arte e instituições correspondentes —», nunca como na segunda metade do século XX a Humanidade alcançou tão elevado nível de cultura.

Nunca como hoje se obtiveram mais altos valores dos mais válidos índices de nível cultural, como sejam a soma de conhecimentos técnicos e científicos, a utilização dos aperfeiçoamentos técnicos e das descobertas científicas na produção social, e o grau de difusão da instrução, da literatura, da arte entre as populações humanas.

Toda esta nova situação decorre de uma longa evolução histórica de muitos séculos, eivada de lutas sociais a que não foram estranhos os cientistas e os técnicos — quer pela sua acção indirecta através da detecção e da enunciação das novas leis da natureza e da sua consequente aplicação, quer, por

vezes, pela participação directa nas mesmas lutas sociais contra a opressão e o obscurantismo — como prova, entre tantos, o nobre exemplo de GALILEU.

É esta a razão por que os cientistas e técnicos da nossa época requerem às gerências das sociedades humanas o cumprimento de uma atitude de coerência e de dignidade: a criação de todas as condições sociais que possibilitem e determinem a plena utilização da cultura actual, indiscriminadamente, por todos os elementos constituintes das sociedades humanas dos nossos tempos.

As sociedades humanas têm o direito de exigir aos que as dirigem as condições necessárias para a utilização gratuita dos factores primários que atribuem ao homem uma posição de dignidade própria e social, bem estar e felicidade:

a *alimentação* — factor primário de necessidade individual e bio-fisiológica;

a *saúde* — factor primário de necessidade individual e social, bio-fisio-psicológica;

o *ensino e a instrução* — factor primário de necessidade colectiva, de formação.

Os recursos materiais técnicos e científicos existentes são qualitativa e quantitativamente suficientes para que a exigência anterior não seja puro resultado de posição leviana ou demagógica.

A Alimentação

Assim, no que respeita à *alimentação* e mais particularmente aos produtos agrícolas podemos dizer que «até o presente a agricultura tem sido considerada como uma actividade de lucros»; e se se cultiva uma tão pequena percentagem de solos aráveis — apenas aquelas zonas que garantem um elevado rendimento agrícola — isso resulta de uma não utilização racional do solo, como consequência natural de uma actividade indi-

(1) Cf. M. ROSENTHAL e P. JODINE — Petit Dictionnaire Philosophique.

vidual, isolada, cujos produtos têm sempre preços notoriamente baixos comparados com os dos produtos das actividades industriais.

Uma utilização racional do solo, mesmo com as actuais técnicas, permitirá alimentar uma população dez vezes superior à actual população mundial. A melhoria das técnicas agrícolas permitirá alimentar uma população mundial cem vezes superior, e a descoberta, que se antevê, da síntese biológica, libertará definitivamente o homem do mundo vegetal que ainda depende por seu turno da maturação conveniente das plantas⁽¹⁾.

Uma situação semelhante verificar-se-á muito brevemente no campo da energia. Esboça-se uma evolução no sentido de se tornar igualmente gratuita a utilização de outros factores que pouco a pouco se tornarão primários: energia, comunicações e transportes. Actualmente ainda se fala e discute sobre a rentabilidade da produção de energia. Será sol de pouca dura! Em face das necessidades crescentes de consumo, rapidamente a rentabilidade baixará e breve a produção de 1 kWh de energia será um «negócio» economicamente tão interessante como o é actualmente a de uma arroba de batatas.

Entretanto a evolução dos factores de natureza social processa-se em ritmo bastante mais acelerado do que o foi para a agricultura, de modo que a gratuidade da energia será um facto antes que o seja o aparecimento de factores que, considerados isoladamente, poderiam conduzir ao abandono da sua produção.

A Saúde

As recentes e espectaculares descobertas no campo das *ciências médicas*, por um lado e, por outro, os resultados obtidos nos países onde, desde há longos anos, a medicina tem vindo a ser socializada, mas principalmente a incidência destes factores naquilo que se traduz objectivamente pelas tendências actuais

que se verificam na investigação científica no domínio das ciências da saúde pública e das respectivas ciências de base, mostram quão promissor se nos apresenta o próximo futuro no apoio que os poderes públicos concedem ou podem conceder aos respectivos cidadãos.

«Uma consequência importante e fundamental que influencia grandemente a investigação é a mudança de atitude em relação à doença, dando preferência à conservação da saúde no homem saudável»⁽¹⁾.

Uma superficial reflexão sobre este novo rumo da concepção, do conceito e do objectivo da medicina, revela uma característica que se traduz na necessidade intrínseca da gratuidade da mesma, com a finalidade evidente de conservar o homem nas mais aptas condições de plena utilização da sua potência específica.

O Ensino e a Instrução

Uma boa definição do progresso consiste em dizer que «progresso é o acréscimo do poder do homem sobre a natureza». Na base do progresso existe evidentemente o «trabalho que no aspecto filosófico mais geral não é senão um verdadeiro acto entre o homem e a natureza». Este aspecto é fundamental porque implica o facto de não haver trabalho possível fora da sociedade: «o progresso é necessariamente social e isto como essência do próprio trabalho». Mas como o homem faz parte integrante da natureza, todo o progresso da natureza implica uma modificação do próprio homem sobre si próprio. Não poderá haver então progresso de alguma espécie, sem que o homem actue cada vez mais sobre o próprio homem e os homens em geral sobre a sociedade humana.

(1) Cf. Rencontre Internationale de Rayanmont (17-20 Mai 1961) — Quel Avenir Attend l'Homme? pag. 67.

(2) Cf. P. Auoua — Current Trends in Scientific Research, UNESCO, pag. 101.

Um instrumento de medição objectiva do progresso técnico, directa e dialécticamente ligado ao progresso social, é a taxa de aumento da produtividade do trabalho humano.

Uma condição de aceleração do progresso técnico está na melhoria da formação profissional dos quadros de trabalhadores qualificados, assim como na elevação da qualificação profissional e do nível da instrução geral dos trabalhadores⁽¹⁾. A melhoria da instrução geral também contribui de forma determinante para a elevação da qualificação profissional. S. C. STRUMILINE calculou que em igualdade de antiguidade e de idade a produtividade de trabalho é 67% mais elevada num operário que fez 7 anos de estudos complementares em relação a outro que apenas possui instrução geral. A. AGANBEGUIAN e MAYER estabeleceram que do prolongamento da escolaridade obrigatória por um ano resulta o aumento geral de 17% do nível de qualificação (isto é, tomando por índice 100 a diferença entre duas categorias profissionais consecutivas)⁽²⁾.

Por outro lado, o Académico STRUMILINE indica que, segundo estimativas feitas em 1924, o custo da reforma do ensino primário que teve por objectivo elevar o número de alunos de 4 a 7 milhões em dez anos, foi de 1.622 milhões de rublos. Ora o aumento do rendimento bruto nacional devido à elevação do nível de qualificação de pessoas instruídas durante estes dez anos ultrapassava já 2 milhões de rublos depois de 5 anos de actividade dessas mesmas pessoas. Ainda segundo a avaliação do Prof. STRUMILINE, sobre 146,6 milhões de rublos que representava o produto nacional da URSS em 1960, 23% são o

resultado da elevação do nível de qualificação dos trabalhadores⁽³⁾.

São a economia nacional e o bem-estar social do nosso Povo que estão essencialmente interessados na gratuidade e na universalidade do ensino em Portugal.

III. O Problema Português

1. Premissas para a definição dos princípios orientadores de uma reforma do ensino: algumas noções de carácter genérico

A Conferência das Nações Unidas para a aplicação da ciência e da técnica no desenvolvimento das regiões pouco desenvolvidas⁽⁴⁾ enunciou problemas gerais e aspectos técnicos da actividade científica que constituem a base do progresso económico e social, e reconheceu que o processo de desenvolvimento apenas se pode manter com a mobilização total dos recursos nacionais e com a coordenação de todas as actividades científicas no domínio das ciências exactas e naturais, da tecnologia e das ciências sociais e humanas. Reconheceu ainda que o desenvolvimento autónomo dum país repousa sobre o funcionamento harmonioso dos órgãos de elaboração, de decisão e de execução da política governamental nos domínios científico e técnico, económico e social.

É compreensível portanto que os países em vias de desenvolvimento prestem a maior atenção, numa primeira fase de trabalhos, ao estado científico dos recursos naturais dos respectivos meios físico, biológico e social e do potencial que eles encerram; e que os governos dos países com determinado nível

(1) A. ZERONIAN — Les Conséquences Sociales de la Mécanisation et de l'Automatisation en URSS, UNESCO, 1963.

(2) *Ib.* pág. 99.

(3) Cf. Colec. «Rapports et études statistiques de l'UNESCO», doc. ST/S/9, pág. 32.

(4) Genebra Fevereiro de 1963.

de desenvolvimento se preocupem, numa segunda fase, com a organização da política científica nacional que maior rendimento possa assegurar à actividade científica.

Assim, o grau de atenção dedicada pelos dirigentes nacionais a cada uma destas duas preocupações pode constituir padrão de aferição do nível de desenvolvimento do mesmo país.

Justifica-se assim que se comece por apreciar certos elementos correspondentes a determinado nível de conhecimentos da realidade portuguesa e por enunciar outros, determinantes das condições de subida desse mesmo nível.

Parece todavia que para análise conveniente dos recursos nacionais é evidentemente necessária a mobilização de esforços e técnicas na resolução de alguns problemas que constituem, por si, necessidades nacionais, entre os quais figura a própria análise dos recursos nacionais. Por outros termos,

a análise das necessidades nacionais e
a análise dos recursos nacionais

são questões interdependentes que apenas simultaneamente se podem resolver.

Resulta daqui a evidência da necessidade de apreciação conjunto de certos aspectos dos dois problemas.

1.1. Sistema de Forças Potenciais de Desenvolvimento

É a sociólogos que compete a definição, em termos e rigor científicos, das causas profundas das forças em potencial que determinam a evolução da Sociedade Humana, tão prodigiosamente rápida como a que se tem verificado no decorrer do presente século XX.

O ritmo das descobertas científicas e técnicas tem tido uma aceleração tal que as incidências na vida da Humanidade promoveram o que é banalmente conhecido: «o mundo mudou mais nos últimos 50 anos que no de-

curso de toda a anterior história da Humanidade» (1).

Do nosso ponto de vista e como resultado de uma análise bastante superficial, constatamos que essas forças em potencial são a resultante de duas componentes de natureza bio-social, concordantes nos respectivos sentidos, e que interferem dialécticamente:

o crescimento da população do globo num ritmo sem precedentes;

a extensão sem precedentes do que poderemos chamar a *colectivização do espirito científico*.

Antes de nos referirmos à necessidade do estudo das forças potenciais de desenvolvimento português convém, para melhor esclarecimento de conteúdo dos respectivos conceitos, fazer uma breve análise destas duas componentes, considerando-as porém à escala mundial, seguida de uma síntese das incidências directas das mesmas componentes nos grupos populacionais que constituem a população activa de um país.

O crescimento excepcionalmente rápido da população mundial: análise elementar

O quadro seguinte (2) reúne elementos que no seu conjunto traduzem o acréscimo da população do globo durante o decénio 1950-60: 2.500 milhões de indivíduos para 2.900 milhões (aumento de 1/6 em 10 anos), ou seja ritmo de crescimento anual de 1,5%.

Prevê-se que no período de 1960-1975 o ritmo de crescimento seja maior: 1,9% anual.

Factores de natureza económica, mas muito diferentes de região para região, determinam as evoluções das populações parciais indicadas nas restantes colunas do seguinte:

(1) Cf. Guide des Etudes et des Carrières. PUF. pag. 7.

(2) Elaborado a partir de dados obtidos de: FROST et VILLACOURT — Pour une Politique Scientifique, Flammarion.

QUADRO I

Crescimento por regiões das populações do globo

Região	Ano	Pop. Total	15-64 anos (%)	Pop. Activa (%)	Pop. Activa 15-64 anos
Europa	1950	100 (385) ^(*)	66,7	45,5	68,1
	1960	109	65,0	44,3	68,1
	1975	126	62,9	42,9	68,2
URSS	1950	100 (185)	62,7	44,9	71,6
	1960	116	63,3	45,1	71,3
	1975	149	61,1	43,6	71,4
América Norte	1950	100 (166)	64,5	42,2	65,4
	1960	119	59,5	40,6	67,8
	1975	151	61,2	41,6	68,0
América Latina	1950	100 (160)	57,2	36,9	64,1
	1960	128	55,6	35,6	64,0
	1975	194	53,9	34,6	64,1
África	1950	100 (200)	57,0	44,5	78,1
	1960	117	55,7	43,5	77,9
	1975	153	54,4	42,6	78,3
Ásia	1950	100 (1370)	57,2	38,5	67,3
	1960	112	57,0	38,3	67,3
	1975	162	55,9	37,6	67,3
Oceania	1950	100 (13)	61,5	38,6	62,5
	1960	120	62,5	37,5	60,0
	1975	162	61,9	38,1	61,5

(*) As percentagens são tomadas em relação à população total do respectivo ano.

(†) Milhões de pessoas.

Provas e aspectos da colectivização do espírito científico: análise elementar

Com a expressão: «colectivização do espírito científico» queremos referir-nos ao complexo de processos e fenómenos sociais que ocorrem actualmente nas sociedades humanas, e que se manifestam por dois aspectos fundamentais distintos, aqui também interrelacionados dialécticamente:

intelectualização contínua do trabalho;
alteração das estruturas social e profissional das populações activas.

A evolução destes dois aspectos é tão rápida que se prevê que o «mundo do ano 2000 revelar-se-á muito mais diferente do nosso, do que o nosso o é do mundo de entre as duas guerras» (1).

Ainda não se faz uma ideia completa dos efeitos da automação e da disponibilidade da energia gratuita sobre a estrutura e a organização das futuras empresas. «O que se conhece de sobra é que a densidade do tempo aumenta todos os dias; tudo acontece mais depressa; uma descoberta sucede a outra descoberta; um produto destrona outro produto».

«É necessário à empresa muita elasticidade para não perder o combóio; os que a administram devem ser de uma precisão digna da rapidez do progresso técnico. Torna-se necessário rever a cada momento os próprios conhecimentos que perdem em todos os instantes a actualidade. É-lhes necessário igualmente saber que também a métrica do espaço se retrai, que as economias nacionais não podem mais estiolar-se no isolamento» (2)...

É dentro das tonalidades deste panorama que a vida das sociedades humanas actuais,

por necessidade de sobrevivência, se tem de adaptar mimeticamente.

O quadro seguinte mostra-nos o prazo decorrido entre o instante em que se faz no laboratório uma descoberta científica e o do início da sua exploração industrial:

Fotografia	1727-1829	102 anos
Telefone	1890-1876	56 "
Rádio	1867-1902	35 "
Televisão	1922-1936	14 "
Radar	1926-1940	14 "
Bomba de urânio	1939-1945	6 "
Transístor	1948-1955	5 "

O prazo destas «mises au point» é muito variável, mas sabe-se que o período que decorre, em média, entre o momento em que um novo processo foi descoberto pela investigação aplicada e o momento em que o produto ou o aparelho, realizado por este processo, é posto à venda, se tem reduzido em proporções consideráveis desde o início deste século, passando em alguns casos de vários anos e alguns meses» (1).

Outro aspecto do mesmo problema encontra-se num relatório do «Bureau International du Travail» que se preocupa com a influência do progresso técnico sobre o emprego e a preparação da Juventude nos países industrializados. Recentemente publicado, destaca determinados pontos que são tanto mais interessantes quanto é certo provirem de inquéritos realizados em vários países industrializados e terem tais características de generalidade que não deixam dúvidas sobre a sua profunda legitimidade. Mostra o relatório que

(1) Cf. Guide des Etudes, pág. 7.

(2) Cf. P. DUBOIS - Avenir n.º 89.

(1) Cf. P. AUGER - Current Trends in Scientific Research, UNESCO, pág. 18.

o aparecimento de novas actividades profissionais, principalmente no domínio da indústria, promove necessária e conseqüentemente uma cada vez maior especialização profissional a todos os níveis;

o operário não especializado e o operário de força deixa de ter interesse para a indústria;

nos estádios mais avançados da mecanização, a manobra directa de uma máquina tende a ser substituída por uma função de vigilância, e a habilidade manual a ser substituída pelo conhecimento da instalação e do equipamento, isto é, por *elementos intelectuais* que revelam percepção e concepção.

Ao mesmo tempo

entre os operários qualificados, cuja procura aumenta cada vez mais, figuram os *operários de manutenção* que devem possuir uma *formação polivalente*;

a mão de obra indirecta aumenta enquanto a mão de obra directamente empregada na produção diminui;

desenvolve-se muito rapidamente uma nova categoria de trabalhadores — os «*techniciens*»⁽¹⁾ que ocupam uma posição chave na indústria;

de um modo geral, os quadros técnicos e científicos e os quadros de direcção tornam-se cada vez mais numerosos, sendo esta evolução particularmente acentuada nas indústrias jovens e em expansão rápida.

São estes aspectos de uma evolução conjunta que nos levam a dizer que, de uma maneira geral, o *trabalho adquire espírito científico*. Eles caracterizam, em suma, a evolução que necessariamente se processa na actual formação profissional dos indivíduos.

Incidências dos factores anteriores nas populações activas: síntese elementar

A confirmar estes factos, começemos por registar a evolução da população activa ou por nos referir às perspectivas do seu desenvolvimento, através da citação de alguns exemplos e de extratos de estudos realizados.

Na ausência de elementos estatísticos mais pormenorizados temos o caso da França, resumido no quadro seguinte:

QUADRO II

Perspectivas da evolução da população activa do sector secundário, acrescida da dos transportes

	1959	1965	1975
Teóricamente não manuais ⁽¹⁾	19,7	20,7	29,9
Manuais ⁽²⁾	80,3	79,3	70,1

(1) Engenheiros e assimilados; outros quadros superiores técnicos e desenhadores; agentes de controlo, empregados.

(2) Operários qualificados e não qualificados.

Notemos ainda que nos Estados Unidos, de 1947 a 1956, o número de trabalhadores não afectos directamente à produção aumentou de 50% ao passo que os trabalhadores da produção aumentou de 30%. Na URSS, entre 1939 e 1959, o número de trabalhadores não manuais passou de 11.800.000 para 20.945.000, correspondendo um aumento de 75%, ao passo que no mesmo período o

(1) Empregamos a palavra francesa para destacar que não existe em Portugal categoria profissional equivalente e para que não se estabeleça confusão com a ideia vaga e imprecisa de *técnicos*.

número dos trabalhadores manuais aumentou apenas 30% (1).

Todas estas transformações têm profundas repercussões na estrutura das sociedades, na organização do trabalho, na evolução dos officios e das profissões.

A colectivização do espírito científico não se limita à aquisição, pelo trabalho, do espírito científico: ela está associada a uma transferência geral de trabalhadores das tarefas manuais para actividades mais intellectuais. Ela deve ser analisada ainda através de transformações mais profundas e complexas da estrutura social e profissional da população activa, como as que se têm processado no decorrer dos últimos 50 anos.

Não poderemos, porém, analisar aqui as incidências da variação de certos factores sociais, como o aumento da produtividade do trabalho, o aumento do consumo de produto, a substituição de produtos por sucedâneos, etc., sobre as referidas transformações da estrutura social e da estrutura profissional. Partiremos pura e simplesmente da constatação de tais transformações, quantificando-as tanto quanto possível.

Os quadros III e IV apresentam as evoluções da repartição da população activa segundo os três sectores profissionais no decurso dos séculos XIX e XX.

QUADRO III

População Activa dos Estados Unidos

	Primário	Secundário	Terciário
1820	72,8	12	15,2
1850	64,8	17,5	17,5
1900	37,4	29,0	33,5
1920	26,7	33,2	40,1
1950	14	35	51

(1) Para mais exemplos e referências, consultar: *Guide des Études*.

QUADRO IV

População Activa da França

	Primário	Secundário	Terciário
1800	85	5	10
1860	65	16	19
1901	42	30	28
1931	36	33	31
1954	27	36,5	36,5
1962	20,5	38,7	40,8

Conclusões.

Adaptando os resultados das considerações acabadas de fazer ao caso português verifica-se que o estudo das qualidades de aptidão dos valores humanos, como *recursos nacionais* fundamentais deverá iniciar-se por uma análise da Estrutura Social Portuguesa, sua constituição e sua evolução durante as últimas décadas, com o objectivo de, entre outros, determinar até que ponto houve, da parte dos indivíduos, da parte dos organismos colectivos e da parte do Estado, real actualização nas atitudes, que se tenha traduzido pela integração de todos na evolução geral — mundial — dos fenómenos sociais atrás descritos.

Propomos como esquema geral, em princípio, o apresentado pelo Grupo de Estudos das Ciências Sociais da Cooperativa de Actividade Científica DIALOGO, em Julho de 1962 (1).

(1) Evolução da Estrutura Social Portuguesa 1890/1965

1. *Morfologia social*

1.1 — *Bases geográficas da Sociedade Portuguesa*

a — *Meio rural*

As condições do meio físico
Estrutura social do meio rural
propriedade rural
formas de exploração

Particular interesse terão igualmente os resultados de estudos da História da Evolução das Ciências e das Técnicas em Portugal, nos termos e nas condições igualmente definidas por outro grupo da DIÁLOGO em Novembro de 1964.

Para conhecimento real das possibilidades potenciais do Povo Português, naturalmente idênticas às de qualquer outro povo, interessa, neste campo, saber não só o que se fez, mas principalmente o que não se fez e as respectivas razões. Em suma, quais as causas de natureza sociológica, política e económica que impediram a entrada no País das ideias e das teorias científicas contemporâneas, do grau da sua aceitação e assimilação, quando

Sistemas de cultura
Paisagem rural e habitat
ó - Meio urbano
Geografia industrial
Dados económicos e técnicos
Conteúdo profissional e funcional
Arquitectura de aglomeração urbana

1.2 - Bases demográficas

Inventário demográfico (sexo, idade, família)
Densidade populacional (simples e diferenciada)
População rural e população urbana
Repartição profissional
Repartição segundo características externas relevantes
Tendências demográficas:
Taxas de nupcialidade
Taxas de natalidade
Taxas de mortalidade (simples e diferenciada)
Taxas de envelhecimento

2. Estrutura económica

2.2 - Rendimento nacional:

Números globais e per capita
Repartição por classes sociais
Tendências (níveis de desenvolvimento)

2.3 - Interferência do sector público

Políticas fiscais
Políticas financeiras
Condicionamento institucional

conhecidas, e da participação portuguesa para o seu desenvolvimento.

*
* *
*

Se pretendermos porém uma previsão da evolução futura da população activa, interessando particularmente a preparação profissional dos seus elementos, a divisão nos três sectores clássicos — primário, secundário e terciário — é muito insuficiente. Por isso FOURASTIER⁽²⁾ ensaia a classificação de todas as profissões em seis grandes categorias de acordo com o grau de qualificação que aquelas parecem necessitar e estabeleceu uma correspondência entre estes níveis de qualificação e a duração média da formação escolar ou universitária recebida:

1.ª categoria — muito alta qualificação (11 anos): estudos universitários além da licenciatura;

3. Bem estar social

Educação
Saúde pública
Alimentação
Condições de habitação
Emprego, salários, custos de vida
Segurança social
Serviços sociais
Defesa social
Meios de informação

4. Supra-estruturas ideológicas e culturais

Sociologia das instituições jurídicas e das ideologias políticas
Sociologia das obras artísticas e literárias
Sociologia da actividade científica e das realizações técnicas

5. Sociologia da vida quotidiana

Comportamentos tradicionais
Usos e costumes

(2) Representante em França da ideologia e organização social neo-capitalista dos Estados Unidos.

- 2.^a categoria — alta qualificação (9 anos): estudos universitários a nível de licenciatura;
- 3.^a categoria — técnicos e quadros administrativos médios (6 ou 7 anos): um ou dois anos de estudos depois do «bac»;
- 4.^a categoria — mestres e empregados muito qualificados (5 anos): diplomas técnicos ou de «bac»;
- 5.^a categoria — trabalhadores qualificados (3 ou 4 anos): formação profissional;
- 6.^a categoria — trabalhadores não qualificados.

Antes de prosseguirmos, devemos porém fazer algumas observações importantes:

o número de anos de estudos indicado refere-se a estudos a partir em média dos 14 anos — idade de frequência escolar obrigatória — isto é um nível de conhecimentos que podemos, sem erro sensível, equiparar ao atingido no nosso 5.^o ano das escolas comerciais e industriais portuguesas; conservamos a designação francesa de «bac» para indicar o nível de conhecimentos atingido aquando da realização do exame de aptidão às universidades francesas, substancialmente diferente e superior ao correspondente ao da aptidão às universidades portuguesas; o mesmo se podendo dizer do termo licenciatura; os termos referidos, diplomas de «bac» ou licenciatura, devem ser considerados como significando níveis de conhecimentos equivalentes nos graus de dificuldade, tempo e profundidade de preparação obtidos, mediante vários outros diplomas existentes; finalmente, conservamos o referencial e a expressão francesa por serem os adoptados no estudo original.

Nestes termos FOURASTIER faz uma previsão do que será a distribuição⁽¹⁾ de uma população activa de sociedade normal no ano de 1975, e obtém valores e qualificações que são resumidas no quadro seguinte:

- 34% possuindo cultura de nível pelo menos equivalente à do «bac»:
- 14% pelo menos com licenciatura:
- 7,5% com estudos literários, jurídicos, administrativos, etc.;
- 6,5% com estudos científicos, médicos, engenharia;
- 16% com estudos gerais ou técnicos de 1 ou 2 anos além do «bac»;
- 4% com estudos completos do «bac».
- 47% — *trabalhadores qualificados* — dotados de formação profissional ou técnica de 3 ou 4 anos de duração.
- 19% — *trabalhadores não qualificados* — isto é operários não especializados.

Para manter esta repartição da população activa é necessário que cada geração escolar forneça:

- 48% de adolescentes com um certificado de aptidão profissional;
- 20% de adolescentes com nível de conhecimentos da ordem de um «Brevet» de ensino geral;
- 32% de adolescentes com nível de conhecimentos do «bac»; destes:
- 28% deverão ainda seguir os estudos, por forma que:
- 14% atinjam a licenciatura e
- 6% a ultrapassem.

A esta distribuição da actividade profissional da população activa, considerada agora

(1) Estes aspectos quantitativos referem-se, naturalmente, a uma sociedade estruturada numa base industrial e capitalista.

em valores absolutos, deve sobrepor-se uma evolução no tempo, consequência da subida de nível científico e do progresso económico.

P. AUGER⁽¹⁾ como resultado de estudos realizados em vários países preconiza um

aumento anual de 3% dos quadros técnicos e científicos para conservação do bem-estar social em nível estacionário;

aumento anual adicional de 4% para um ajustamento adequado entre o nível científico e o progresso económico (admitindo que este último tem igualmente uma taxa de crescimento anual de 4% — o que é considerado um mínimo normal necessário);

— mas se se atender não ao desenvolvimento do nível económico mas ao desenvolvimento científico e técnico, o acréscimo anual necessário de engenheiros e trabalhadores científicos será não de 7% mas de 10% em relação aos quadros então existentes.

Estas taxas de crescimento foram determinadas para as condições do ano de 1956, e revelaram-se um pouco superiores aos valores de então, 6 a 8%, para os países europeus, socialistas e U. S. A.

A divulgação e a análise dos aspectos e factores acabados de considerar contribuirão para o esclarecimento de pontos básicos do problema geral da Organização do Ensino em Portugal e, consequentemente, para a definição de uma estrutura de articulação do mesmo Ensino dentro de uma actividade nacional que é vitalmente necessária ao País: a *Actividade Científica Nacional*.

2. A situação portuguesa e alguns dos seus reflexos na definição de um plano de reforma

Antes de uma análise dos recursos nacionais portugueses, nos termos acabados de indicar, teremos forçosamente de nos limitar à apreciação daqueles factores que, ou são susceptíveis de mais fácil observação, ou acerca dos quais existe um conjunto de dados mais acessível ao nosso conhecimento.

Vamos pois tentar tirar algumas conclusões:

2.1. A Sociedade Portuguesa: aspectos muito superficiais

A Sociedade Portuguesa sofre na nossa época uma evolução essencialmente heterogénea que se manifesta francamente sob formas e aspectos diversos; no prosseguimento deste esboço de análise o problema deveria ser considerado com maior desenvolvimento. No entanto, podemos desde já apontar alguns resultados de outros trabalhos já realizados, que confirmam a nossa tese. Entre outros, deveriam constituir objecto de estudo, directamente dirigido ao fim que temos em vista, os temas seguintes:

factores de agregação e migração populacional, de fixação profissional e de distribuição da população activa; qualificação e especialização profissionais inferior, média e superior.

2.1.1. Factores de agregação e dispersão populacional,⁽¹⁾ de fixação profissional e de distribuição de população activa

A evolução económica duma sociedade não é mais que o resultado da acção do homem, através da técnica, sobre o espaço físico e o condicionalismo conjuntural em que se enqua-

⁽¹⁾ Cf. SANTOS LOUREIRO — As assimetrias espaciais de crescimento no Continente Português — Estudos INII — 1.º vol.

⁽¹⁾ Cf. Current Trends in Scientific Research.

dra. Ora «a situação económica de Portugal continental, considerado, como se diz, uma estrutura económica em vias de desenvolvimento, torna o País especialmente sujeito ao agravamento das assimetrias espaciais de crescimento».

O quadro de evolução da população portuguesa no período de 1940-1960 e os dois mapas relativos à distribuição geográfica apresentados em Apêndice mostram, em rela-

ção no nosso País, até que ponto se verifica a «reconciliação do homem com o seu meio, para benefício de ambos».

Conclue-se naturalmente que o alargamento das zonas sujeitas a «esvaziamento demográfico» revela a existência de um problema alarmante que se traduz pela «tendência em se manterem numa estagnação absoluta que, constituindo um recuo relativo, gera por consequência um êxodo de população, de meios financeiros, de capacidade embrionária e de todo o espírito de empreendimento, em breve, dos recursos de qualquer ordem». Além disso, os elementos e valores que em seguida vão ser apresentados referem-se não propriamente ao continente português, considerado na sua totalidade, mas principalmente a zonas que «sem dúvida... por motivos de ordem económica se vêm comportando como centros de atracção populacional».

QUADRO V

Evolução da População Portuguesa
(em milhares de pessoas)

	1951-55	1956-60	1960		1960
				%	
População total			8.875		
= activa			3.193	36	
Aumento natural popul.	106,1	112,0	118,9	1,3	123,8
Aumento população metrop.	57,1	69,0	78,0	0,9	74,1
Emigração	49,0	43,0	40,9	0,4	49,2

nação da evolução dos valores relativos à emigração da população portuguesa por classes sociais e por classes profissionais.

Em pequeno opúsculo da OCDE⁽¹⁾ encontra-se a apreciação:

«Se bem que não se disponha de estatísticas regulares adequadas sobre o emprego (da população activa), a análise dos dois últimos recenseamentos resumida no quadro junto fornece muitas conclusões gerais. De 1950 a 1960, o emprego fora dos sectores primários aumentou em cerca de 18%, tendo-se registado a mais forte progressão na

(1) Etudes Economiques de l'OCDE - Portugal, pag. 7, Juin 1963.

construção e, em menor medida, nas indústrias transformadoras.

O emprego agrícola baixou de 9% durante o mesmo período e o aumento de emprego total foi de 5%.

Apesar da expansão do emprego verificada na indústria, a sua composição não sofreu transformação fundamental; o ramo têxteis, vestuário e calçado representa ainda em 1960 30% do emprego total nas indústrias transformadoras contra 39% em 1950.

Esta apreciação deve sobrepor-se ao quadro que a seguir se transcreve

*Alimentação da População Portuguesa ;
problemas afins*

Admitimos que é profundamente errado por ser anticientífico, e malévolo por ser tendencioso, pretender opor os «conceitos» fatalistas e obsoletos de «país essencialmente agrícola» e «país essencialmente industrial». Para defesa desta tese não vamos desenvolver nem repetir argumentos já apresentados e apenas citaremos ao leitor alguma bibliografia específica⁽¹⁾.

Existe certa dependência entre o grau de

QUADRO VI

Evolução da Composição da População Activa
(em milhares de indivíduos)

	1950		1960	
	Resultado do recenseamento		Resultado provisório do recenseamento	
	Total	Homens	Total	Homens
1. Agricultura e silvicultura	1.413	1.178	1.285	1.181
2. Pesca	40	39	40	39
3. Indústria extractivas	25	23	26	25
4. * de transformação	559	408	665	499
5. Construções e trabalhos públicos	145	144	213	211
6. Electricidade, gás, etc.	10	9	14	13
7. Comércio, bancos e seguros	216	184	253	214
8. Transportes e comunicações	102	95	116	106
9. Serviços e diversos ⁽¹⁾	446	185	503	193
10. Emprego civil total	2.966	2.265	3.115	2.481
11. Desemprego	88	76	78	74
12. População activa civil total	3.054	2.341	3.193	2.555

Terminando esta fase de citações, seja-nos permitida breve referência a um factor de importância excepcional, por constituir, como dissemos, necessidade vital da população portuguesa.

industrialização de um país e o do estado de alimentação da sua população (e de outros

⁽¹⁾ Dos quais: pessoal de serviço caseiro (criados) e outros pessoais 290 (T) 75 (H) em 1950 e 249 (T) 60 (H) em 1960.

parâmetros, estado de guerra, etc.); não é possível a *fracos* valores do *estado de alimentação* corresponderem *elevados* ou mesmo *médios* valores do *grau de industrialização* (1).

É uma verdade «à la Palisse», intuitiva, biológica e social e discorrer com fraseologias sobre este assunto (2) é pretender escamotear o papel de responsabilidade determinante que as Administrações desempenham na referida interdependência.

Adoptamos pois como premissas de base os seguintes pontos:

todos os países estão industrializados num maior ou menor grau;

cada país tem a sua população suficiente ou deficientemente alimentada.

Na análise das incidências da produção nacional nos campos de alimentação e da agricultura sobre o quadro geral da evolução

económica portuguesa, preocupam-nos três factores conclusivos:

- evolução do produto nacional agrícola — como índice da realização de de uma das funções vitais da População: a alimentação;
- população directa ou indirectamente ligada à Agricultura — como índice do «investimento» necessário de valores humanos ligados à referida realização;
- produtividade do trabalho agrícola — como índice de rendimento obtido em toda a actividade.

Evolução do Produto Nacional Agrícola

A evolução do produto bruto agrícola no período 1962-1958, em milhares de contos e percentagens é indicada no quadro seguinte:

QUADRO VII

Estrutura do Produto Bruto Agrícola (milhares de contos)

	1953		1954		1956		1958	
Prod. vegetais	7281	59,0	7893	59,8	8181	58,4	8628	61,8
Prod. animais	2761	22,4	2817	21,6	3243	23,2	2938	21,0
Prod. Florestais	2068	16,5	2226	16,9	2690	17,0	2195	15,7
Ren. em auto-investimento	219	1,8	236	1,7	195	1,4	213	1,5
Total geral	12329	100,0	13192	100,0	14015	100,0	13962	100,0

(1) Cf. J. D. BERRAL — Science for a Developing World — pg. 29-31.

(2) Ref. a pág. 69 de S. LOCRUSSO.

Usando o método de comparação com países que os especialistas afirmam terem condições ecológicas semelhantes — Espanha, Itália do Sul, Grécia e Turquia — ou seja

os chamados países do Mediterrâneo, e tomando o índice (100,0) dos países restantes⁽¹⁾ da Europa não socialista temos o quadro seguinte que nos coloca na posição mais desfavorável do conjunto:

tra 52.001 milhares de contos) conclui-se que a actividade agrícola teve um «rendimento» de 0,52 tomando para índice 1,00 o «rendimento» médio relativo à actividade total nacional⁽²⁾.

QUADRO VIII

Desenvolvimento do Sector Agrícola

	Prod. Agric. total	Prod. Animal total	Cereais passíveis	Cereais secundários	Total Cereais	Frutos	Legumes
	1952/53 — 1953/54		1950 — 1957				
Portugal	65	30	75	45	60	175	120
Grécia	80	35	130	50	90	335	155
Turquia	90	35	255	115	180	365	130
Itália Sul	65	25	135	15	70	400	210

Parece pois estarmos perante uma agricultura que, quer pela evolução em quantidade e diversidade da sua produção, quer em relação aos padrões de rendimento obtidos em países com condições ecológicas e climáticas comparáveis, nos revela sinais evidentes de estagnação⁽²⁾.

População directa ou indirectamente ligada à agricultura

No ano de 1958 a população activa nacional era constituída por 3,159 milhões de indivíduos dos quais 1,457 ou seja 46,1% se dedicavam às actividades agro-pecuárias. Se se observar, de passagem, que o produto nacional bruto agrícola foi nesse ano 24,1% do produto nacional bruto total (12.546 con-

Esta população activa agrícola encontra-se socialmente organizada em empresas que o Instituto Nacional de Estatística classifica em:

Empresa familiar: O empresário é produtor autónomo que fornece o trabalho próprio ou familiar e os capitais. É perfeita se o empresário e a família conseguem viver exclusivamente do rendimento da exploração; é imperfeita se o empresário ou os membros da família necessitam de trabalhar fora da exploração para suprirem a insuficiência do rendimento desta.

Empresa patronal: O empresário tem de recorrer a estranhos para entrar na posse de meios de produção, tal como sucede no caso de contratar trabalho assalariado.

(1) Países ditos industrializados. Cf. S. LOURINHO, pág. 96.

(2) Cf. op. cit. pág. 104.

(3) Cf. José de Menezes TOURNA — Aspectos quantitativos de Ensino em Portugal, CIE de ISCEF, Lisboa.

Nestes termos (1), existem no país os seguintes tipos de empresa:

Familiares perfeitas	276.519	32,4%
* imperfeitas	425.812	49,9%
Patronais individuais	150.786	17,6%
* societárias	305	0,1%
Públicas	46	—

Verifica-se assim que «nas parcelas territoriais aferidas com uma intensidade de presença de empresas imperfeitas superior a 50% se forma cerca de 40% do produto bruto agrícola, e se encontra aproximadamente, 44% da população activa agrícola. A repartição funcional do produto bruto agrícola é, por capitação anual e em escudos (1958) (2):

Assalariados	3.800
Empregados	5.700
Isolados	7.000
Patrões	65.300

Produtividade do trabalho agrícola

A produtividade da terra é não só baixa, em média, em relação a todo o Continente, como tem ainda variações de grande amplitude. Assim o mostra o quadro seguinte (3):

QUADRO IX

Produtividade da Terra
Média dos anos 1956-1958

Continente	Superfície produtiva (a)	Superfície agrícola (b)	Superfície florestal (c)
Valor médio	1.800	2.400	800
Valor máximo	4.300	9.200	2.000
Valor mínimo	1.000	1.000	100

(a) Produto bruto por hectare
(b) * agro-pecuário por hectare
(c) * florestal por hectare } em escudos

(1) Cf. S. LOURENÇO — Op. cit., pág. 139.

(2) *Ib.*, pág. 171.

(3) *Ib.*, pág. 115.

A produtividade do trabalho é mais difícil de definir visto que, como população activa, devemos considerar «homens e mulheres de todas as classes etárias, e também crianças que individualmente representam um potencial de trabalho distinto, maior ou menor consoante, *grosso modo*, a idade e o sexo». Portanto, sujeitos a um erro mais grosseiro, obtém-se como valor médio para todo o território do Continente Português, ainda relativamente ao período 1956-1958, o índice de 9.900 de capitação do PBA por activo agrícola, verificando-se ainda, numa análise de pormenor, que os distritos de maior produtividade por hectare são precisamente os que apresentam menores capitações por activo agrícola. Este factor traduz apenas que os «resultados alcançados nas regiões mais bem dotadas em recursos ou em potencialidade do meio físico são, em larga medida, neutralizados pelos altos níveis distritais de cobertura demográfica».

3. Conclusões

Várias são as conclusões a extrair das referências e citações anteriores.

Em primeiro lugar, e como verdade evidente, verifica-se a necessidade de definição e realização de uma política económico-social da qual resulte directamente a citada «reconciliação» do homem português com o seu meio, com a sua profissão, com a sua vida, com a sua real capacidade criadora.

Não é suficientemente significativo o facto de o índice de 1,24% do crescimento natural anual da população portuguesa, durante o período de 1950-1960, nos situar no Quadro I na posição dos povos da Oceania e da América Latina. Na realidade, deduzida a emigração, o *acréscimo anual da população é apenas de 0,7%*, sendo as percentagens da população activa, em relação à população total, e do crescimento da população activa durante o referido decénio, respectiva-

mento 35% e 4,6%; e «esta evolução demográfica geral demonstra largamente a necessidade de empreender um esforço de desenvolvimento por forma que a economia portuguesa possa oferecer suficientes possibilidades de emprego à população em idade de trabalho»⁽¹⁾.

Insistimos porém, em que este termo genérico de «possibilidades de emprego» deve significar concretamente:

fixação do elemento humano à região geográfica de que é oriundo por meio da promoção e do desenvolvimento de actividades produtivas, económicas e culturais, tanto quanto possível, igualmente repartidas por todo o território nacional;

estruturação social tendente à estabilidade e equilíbrio na participação por igual de toda a população nas referidas actividades económicas e culturais;

fornecimento dos produtos alimentares em qualidade e quantidade convenientes à manutenção de uma população sã;

faculdade de aquisição de conhecimentos formativos das competências humanas, por forma a fixar o homem à sua profissão e desenvolver-lhe o espírito de autoconfiança.

Em segundo lugar, é igualmente evidente que um país em «via de desenvolvimento» não poderá deixar de ser senão um país em «via de educação»: — falho portanto de pessoal conveniente e competente para a exploração racional das suas riquezas naturais e livre desenvolvimento da sua economia. É portanto em relação a um nível de «estabilidade da evolução económica», e nunca a nível de «via de desenvolvimento», que devem ser inferidos o volume e o género das neces-

dades nacionais determinantes da requerida política económico-social.

4. A Sociedade Portuguesa de 1975

As conclusões anteriores conduzem-nos, na fase elementar em que se situa o presente trabalho, à definição de um referencial — conjunto de diferentes parâmetros — em relação ao qual deveremos enunciar o problema geral do ensino em Portugal.

Uma das coordenadas referir-se-á, obviamente, à evolução da Sociedade Portuguesa — mais particularmente a aspectos da sua população activa, podendo aceitar-se como origem por exemplo os valores relativos ao ano de 1975.

Consequentemente, admitindo que a Sociedade Portuguesa de 1975 tenha atingido um nível de «estabilidade de evolução económica» sobre uma infra-estrutura económico-social ocidental europeia, será de determinar a estrutura da respectiva população activa no que respeita à sua constituição e percentagens.

De acordo com uma hipótese que os Autores citados podem considerar das mais desfavoráveis à nossa evolução demográfica, que é a de o ritmo de crescimento da sua população activa se manter no valor 4,6%, relativo a dez anos, a População Activa Portuguesa em 1975 contará 3.500.000 indivíduos.

Admite-se ao mesmo tempo que o crescimento da população total não ultrapasse os 1,24% anuais e que «a emigração líquida de trabalhadores não tenha ultrapassado os 20.000 por ano»⁽¹⁾, hipóteses que nos parecem excepcionalmente optimistas e de muito difícil verificação. Se pretendermos que a estrutura dessa População Activa seja «coerente com a sua época» ou, o que é o mesmo,

(1) Cf. *Études économiques de l'OCDE, Portugal*, Juin, 1963.

(1) Cf. *Études Économiques de l'OCDE — Portugal*, Juin 1963 pg. 7.

se adoptarmos os resultados do trabalho de FOURASTIER, a sua constituição será de

- I) 1.190.000 (1.360.000)⁽¹⁾ indivíduos com conhecimentos pelo menos equivalentes aos do «bac», dos quais
 490.000 (560.000) são licenciados ou de grau superior
 560.000 (640.000) tem estudos de 2 ou 3 anos além do «bac»
 140.000 (160.000) com estudos completos do «bac»
 1.645.000 (1.880.000) trabalhadores qualificados
 665.000 (760.000) trabalhadores não qualificados.

Des

- 490.000 (560.000) licenciados ou de grau superior
 262.500 (300.000) terão estudos literários, jurídicos, administrativos, etc.
 227.500 (260.000) terão estudos científicos, de engenharia, de medicina, etc.

E, na ausência de valores resultantes de estudos de previsão sobre a evolução da população portuguesa, podemos admitir que em 1975 ela seja de 11.750.000 indivíduos, que a população com idade entre os 14 e 23 anos de idade seja de 1.500.000 e que a taxa de escolaridade seja de 30%, percentagens que consideramos situadas no limiar do inadmissível para o referido ano — então uma geração escolar de 450.000 indivíduos que, em números redondos terá que fornecer anualmente⁽²⁾:

(1) Entre parêntesis figuram os números que correspondem ao aproveitamento integral do crescimento natural da população, isto é, à hipótese altamente optimista de se poder evitar a emigração.

(2) Sem que se possa estabelecer uma correspondência entre os níveis de conhecimentos adquiridos

- 24.000 adolescentes com certificado de aptidão profissional
 10.000 adolescentes com nível de conhecimentos da ordem de um Brevet de ensino geral
 16.000 adolescentes com nível de conhecimentos igual ou superior aos do «bac». Destes últimos,
 14.000 deverão ter seguido os estudos por forma que
 7.000 tenham atingido a licenciatura e
 3.000 a tenham ultrapassado.

Estes números, frizemos, referem-se a indivíduos diplomados e não a candidatos a diploma, isto é, a saídas e não a admissões a cursos.

Estamos neste momento em condições de poder enunciar em primeira fase uma das finalidades de qualquer reforma do Ensino em Portugal — nomeadamente aquela que se relaciona com os aspectos quantitativos da nossa População.

Tal reforma não poderá ser menos que um *projecto de instalação de uma Indústria Nacionalizada produtora de Quadros Científicos, Técnicos e Profissionais* com a capacidade de produção tal que até 1975 possa suprir os déficits existentes em relação aos valores indicados I), e a partir desse ano mantenha o referido volume de população II) e um crescimento anual de 10%⁽³⁾.

comparam-se estes números com os seguintes, extraídos de J. MAVOS TORRES — Op. cit, pág. 43:

Alunos que no ensino técnico profissional terminavam o curso

Elementar e complementar (14 anos)	6714
Médio (18-19 anos) total	205
" agrícola	66
" comercial e industrial	139

(média anual relativa ao período 1950-1958)

(3) Segundo indicação do Prof. AVANZ.

IV. O Problema Português (Continuação)

1. A Indústria Portuguesa

As políticas de desenvolvimento económico apreciam-se através da elevação dos níveis de vida que resulta do rendimento global dos factores de produção, nos diversos ramos da actividade geral do homem.

Fizemos uma breve análise da importância do sector agrícola na vida nacional, e verificámos que, quer pela extensão do produto, quer pela parcela da população activa nele abrangida, os valores registados bastam para mostrar como é pouco e insuficientemente evoluída a estrutura económica portuguesa.

No que respeita ao sector industrial, a situação não é mais brilhante e apenas reforça a conclusão anterior.

«À forte presença do sector agrícola anda ainda geralmente ligada ... uma dimensão e estrutura de comércio externo geralmente em desacordo com os imperativos do desenvolvimento interno. A insuficiente extensão do sector industrial obriga a importações avultadas de produtos industriais ... : uma sensível imutabilidade nesta estrutura genérica do comércio externo poderá acarretar uma diminuição progressiva da capacidade de importação nacional, revelando-se as exportações cada vez menos aptas a proverem ao financiamento de importações pelo menos crescentes, em quantidades, valor e diversidade, com os acréscimos populacionais» (1).

É o que resulta, por sua vez, da incidência da actividade industrial na vida económica da nação, evidenciada, por exemplo, pela posição que o País ocupa entre os países da Europa meridional, considerados no seu conjunto, e a Espanha, relativamente à produção industrial. No Quadro X apresentam-se

valores relativos ao ano de 1953, tomando para 100 o índice de produção *per capita* dos países da Europa Ocidental (2):

QUADRO X

Extensão Comparada da Produção Industrial

	Europa Meridional	Portugal	Espanha
Indústrias transformadoras	25	25	30
Produtos alimentares, bebidas e tabacos	35	25	40
Têxteis	50	45	65
Vestuário	25	85	40
Produtos de madeira	50	50	70
Papel e artigos de papel	15	10	20
Tipografia	20	15	25
Cartões	65	50	70
Produtos de borracha	30	35	50
Produtos químicos	25	25	40
Produtos minerais (não metálicos)	35	35	50
Produtos minerais (metálicos)	10	10	15
Metais	25	20	30

Esta muito reduzida actividade produtiva nacional no sector da indústria é por outro lado de uma heterogeneidade flagrante no que respeita a vários factores significativos:

repartição geográfica do produto industrial bruto, indicada no Quadro XI pelos valores de 1958: a concentração de 82% da actividade em 5 dos 19 distritos do continente português é factor de instabilidade intrínseca na evolução da economia nacional;

(1) S. Louzino — As assimetrias... II Vol. pág. 12.

(2) Cf. S. Louzino. Op. cit. pág. 60 e seguintes.

QUADRO XI

Distribuição distrital do Produto Bruto Industrial
(percentagens)

	Lisboa	Porto	A	B
Ind. Extractivas	24,4 ^o / _o	21,3 ^o / _o	19,3 ^o / _o	35 ^o / _o
Ind. Transform.	55,4 ^o / _o	22,7 ^o / _o	24,9 ^o / _o	17 ^o / _o
Total	34,9 ^o / _o	22,5 ^o / _o	24,5 ^o / _o	18 ^o / _o

A - Aveiro, Braga e Setúbal, conjuntamente.

B - Os restantes 14 distritos.

distribuição do pessoal industrial que traduz em parte a distorção anterior, como mostra o Quadro XII;

A estes factores, que contribuem fortemente para a instabilidade na fixação profissional da população trabalhadora neste sector, não é estranha a estrutura industrial que comporta 74.546 estabelecimentos caracterizados no Quadro XIV, e cujo volume, relativo ao número de empregados, se encontra expresso, por sua vez, no Quadro XV.

Interessa completar este breve estudo da actividade industrial portuguesa pela individualização dos elementos expressos e resumidos nos dois quadros seguintes:

Indústria Transformadora

A distribuição da produção e do produto industrial relativos ao ano de 1958, são por grupos de indústrias (ver Quadro XVI).

QUADRO XII

Distribuição do pessoal industrial (1957-1959)

Distritos	Operários		Restante			Total	
		%		%	%		%
Lisboa	132.400	23	29.300	26	22	161.700	23,5
Porto	140.400	24	21.000	19	15	161.400	23,3
Aveiro	51.300	8,8	8.300	7,5	16,1	59.600	8,6
Braga	48.900	8,5	4.500	4	9,2	53.400	7,7
Setúbal	45.300	7,8	5.900	5,3	13	51.200	7,4
Total	578.700	100	112.900	100	19,5	691.600	100

e ainda a

capitação anual do produto industrial bruto relativa a distritos, como mostra o Quadro XIII.

Indústria Extractiva

O sector extractivo da indústria portuguesa compreendia, em 1958, as actividades de pesca, minas e pedreiras, e a estrutura da produção

QUADRO XIII

Capitação Anual do Produto Industrial Bruto
(1958 — 1000 esc./hom.)

Distritos	Capitação	Distritos	Capitação
Lisboa	45	Aveiro	27
Setúbal	36
Braga	31	Bragança	9
Porto	29	Guarda	7
Continente 30			

esforço não dispensará o conjunto de reformas sociais e políticas que permita ao cidadão português atingir o justo equilíbrio na vida social, familiar e individual.

2. Interdependência entre as actividades industrial e científica

«Enquanto que algumas pessoas se voltam para a ciência com o objectivo de saciar uma sede de conhecimento, muitas outras consideram-na principalmente como uma força potencial crescente com a capacidade de dominar a natureza.

QUADRO XIV

Indicadores de Estrutura dos Estabelecimentos Industriais

Capital fixo por estabelecimento 1.000 esc.			Capital fixo por empregado 1.000 esc.			Consumo de energia
Equipamento	Edifícios	Cap. fixo total	Equipamento	Edifícios	Cap. fixo total	MWh
222	144	451	24	16	50	30

no sector distribuía-se da forma como mostra o Quadro XVII, sendo de destacar o volume relativo de actividade no domínio da pesca.

Esta análise sumária das distorções fundamentais da estrutura industrial portuguesa vai poder determinar, no parágrafo seguinte, de forma igualmente sumária, o correspondente esforço adicional da actividade científica nacional necessário para, em futuro próximo, podermos ocupar uma posição de dignidade a que temos direito como nação consciente das possibilidades e recursos actuais da Ciência e da Tecnologia. Tal

Eis a razão por que, de uma maneira geral, o apoio que se dá à ciência resulta da necessi-

QUADRO XV

Estrutura Dimensional dos Estabelecimentos Industriais
(Indústrias transformadoras)

N.º de pessoas empregadas	1-10	11-100	101-1.000	+ de 1.000
% de estabelecimentos	26%	31%	35%	7%

dade das suas aplicações imediatas e do desejo de um aumento de produção.

Devemos frisar, mais uma vez, que o pro-

gresso devido à ciência resulta, em última análise, do avanço nos conhecimentos de natureza teórica e experimental de base.

Se o caminhar da ciência pura sofre um abrandamento ou mesmo uma paragem, o mesmo acontece à indústria, à agricultura e à medicina. Esta dependência toma aspectos de evidência em alguns exemplos: os da pe-

QUADRO XVI

Distribuição da Produção e do Produto Industriais das Indústrias Transformadoras (1958)

	Produto	Produção
Alimentares	11,2	20,5
Bebidas	1,9	1,0
Têxteis	22,7	17,6
Vestuário	4,7	4,0
Cortiça	3,6	3,9
Madeira e mobílias	2,9	3,5
Papel e artigos de papel	2,9	2,5
Tipografia, editoriais e conexas	3,0	2,2
Químicas básicas	1,2	2,3
Adubos	1,4	2,0
Outras químicas	4,5	4,9
Derivados do petróleo e do carvão	4,7	3,9
Minerais não metálicos	5,8	3,6
Metalúrgicas de base	1,5	1,4
Produtos metálicos	4,9	5,1
Construção de máquinas (excep. eléctricas)	2,0	1,8
Material eléctrico	2,2	2,0
Material de transporte	5,9	4,8
Construção	8,3	8,0
Diversas transformadoras	4,6	5,0
Total	100,0	100,0

QUADRO XVII

Produção das Indústrias Extractivas (1958)

Pesca	74,2
Extracção de carvão	5,2
• de minério de ferro	9,3
• de pedras, argila, etc.	5,1
• de minério não metálico	6,2
Total	100%.

nicilina e da energia atómica; mas mesmo que o progresso da vida prática pareça basear-se principalmente em experiências empíricas, é fora de dúvida que, sem um conhecimento científico básico, está irremediavelmente condenado à falência.

Tomando consciência do princípio desta dependência, consideremos os seus resultados práticos e vejamos como utilizá-la convenientemente. Cada uma das quatro categorias de investigação⁽¹⁾, desde a mais especulativa até ao trabalho final de *aperfeiçoamento técnico*, necessitam de tratamento específico da parte das administrações.

Como regra, cada categoria requiere instituições próprias, quer a investigação se faça em organismos públicos ou privados, e departamentos com organizações adequadas, qualquer que seja a escala em que ela se desenvolva. Uma primeira questão a ser apreciada refere-se ao volume relativo, em cada caso, do orçamento e do pessoal. Neste ponto, muitos estudos estatísticos são unânimes nos resultados.

Se analisarmos o preço final no mercado de um novo produto em relação ao custo da investigação fundamental e aplicada (categorias 1, 2, 3), trabalho de desenvolvimento (categoria 4) e capital de investimento para produção, obteremos valores nas proporções de 1, 10 e 100. Por outro lado, as investigações pura e orientada (categorias 1 e 2) e a investigação industrial juntamente com o trabalho de aplicação e desenvolvimento (categorias 3 e 4) estão na relação de 4 para 100.

Finalmente, a proporção dos fundos atribuídos à investigação pura (categoria 1) e à

(1) P. Acoza considera quatro tipos de investigação científica:

- Categoria 1 — investigação fundamental livre.
- 2 — investigação fundamental orientada.
- 3 — investigação aplicada.
- 4 — operação de aperfeiçoamento técnico.

Cf. Apêndice 2.

investigação fundamental aplicada (categoria 2) é de 1 para 3.

Coordenando estes diferentes valores atribuíveis às quatro categorias de investigação atrás referidas, obtemos o escalonamento dos custos de investigação da forma seguinte:

investigação pura	1
investigação fundamental orientada	3
investigação aplicada	6
aperfeiçoamento técnico	100

Este esquema refere-se porém a uma situação mediana actual e não deve ser considerada como um padrão para aceitação geral. Além disso, os baixos valores atribuídos às investigações pura e fundamental aplicada não reflectem os valores intrínsecos destas categorias de investigação; pelo contrário, pode proclamar-se sem exagero que elas condicionam a investigação nas restantes categorias.

As estatísticas revelam igualmente que o único meio económico de organizar a investigação fundamental (pura e orientada) consiste em integrá-la como um todo num largo esquema de actividade que compreenda todas as quatro categorias; tal esquema deve referir-se nomeadamente a uma companhia privada, a um grupo de interesse, a um organismo público ou mesmo a um Estado nacional...

Podemos também concluir que unidades de investigação fundamental com um *staff* inferior a 100 indivíduos, incluindo trabalhadores científicos e pessoal auxiliar, na proporção de 1 para 3, não são eficientes. Na realidade estes valores determinam o «limiar» de eficiência das dimensões dos laboratórios que constituem as unidades de investigação fundamental. As organizações públicas ou privadas que não tenham capacidade para manter uma investigação fundamental a esta escala, devem constituir-se em grupos de interesse ou consultar grandes centros e insti-

tutos de investigação especializada por meio de contratos.

Foi este, sem dúvida, o espírito de cooperação que norteou o rápido desenvolvimento da investigação fundamental orientada nos grandes países, e fez agrupar os pequenos países em organismos como o Euratom e o CERN, em busca dos resultados de sólida e eficiente colaboração científica⁽¹⁾.

*
*
*

As instituições de organização e direcção da actividade científica dos diversos países prestam a necessária atenção a estes elementos acabados de referir. Nomeadamente elaboram e estudam inquéritos dirigidos às empresas industriais nacionais, daí resultando um apoio que se concretiza no controle da forma pela qual as disposições práticas de gestão da actividade científica nas mesmas empresas se acordam com as disposições gerais teóricas, cientificamente determinadas.

Como exemplo, vamos registar os resultados finais de um inquérito realizado em 1963 junto da indústria francesa, cuja validade saiu reforçada pela geral concordância com valores semelhantes obtidos em outros países⁽²⁾.

De 619 empresas consultadas (sociedades nacionalizadas do sector não concorrencial, centros profissionais ligados a determinados ramos da economia nacional e empresas do sector concorrencial — estas constituindo o maior grupo) 42,5% não responderam, 0,8% recusaram-se a participar no inquérito, 17,1% declararam não fazer investigação e

⁽¹⁾ Transcrito de P. Anzani — Current trends in Scientific Research, UNESCO, pág. 215.

⁽²⁾ Cf. L'expansion de la recherche scientifique, 20, Fev. 1964.

39,6% forneceram respostas pormenorizadas.

Verificou-se que a distribuição geográfica da investigação científica promovida no seio das empresas industriais se reparte da forma seguinte: cerca de 70% na região de Paris, 11% na região Ródano-Alpes e 20% no resto da França.

A equipa média de investigação compõe-se aproximadamente de 2 técnicos, 1 operário e 0,5 administrativo por cada investigador científico e gasta, em média por ano, cerca de 1.000 contos⁽¹⁾.

Se atendermos às empresas cujo volume de negócios corresponde a um nível superior ao do «limiar de eficiência» da investigação científica própria, verificamos que a relação das despesas da investigação para o montante das receitas brutas foi de 3,4%. Para essas despesas o Estado contribuía com 35% dos fundos, 60% resultou de autofinanciamento, provindo os 5% restantes de origens diversas.

Por outro lado, prevê-se que a taxa de crescimento anual do potencial de investigação no sector industrial deva ser pelo menos de 10%, podendo atingir valores de 15%.

Observemos, finalmente, que o grau de intervenção dos governos neste domínio, no que respeita a promoção de realizações e a concessão de subsídios, e a posição das empresas em face dos governos solicitando subvenções, contratos de participação, convénios de desenvolvimento etc., traduz a consciência da parte das administrações da importância e interesse da exploração do progresso científico.

Temos, por exemplo, ainda a França, onde esta tomada de consciência resultou da necessidade de coordenação das operações de reestabelecimento de uma economia desfeita pela

guerra, na qual existe um sector nacionalizado que actua de colaboração com um sector privado. Nos Estados Unidos, ela é intrínseca a um complexo de causas ligadas a uma economia que sustentou uma guerra mundial, em seguida subordinada aos interesses de guerras locais e guerra fria embora o território não tivesse sofrido qualquer prejuízo material durante o presente século. Na União Soviética, ela resultou da necessidade de estruturação de uma economia nacional, por um lado, resistente aos embates de todas as tentativas de intervenção de países dominados por sistemas sociais diferentes, e por outro lado tendente à valorização máxima do seu material humano, reduzindo-lhe o esforço físico e aumentando-lhe a capacidade de conhecimentos das leis da natureza e do domínio dos fenómenos naturais.

Tomos ainda o exemplo dos países representados na Conferência de Lagos⁽²⁾ que aí definiram as respectivas políticas científicas nacionais em matéria das investigações sobre os recursos naturais, formas de elaboração e realização dessas políticas; determinaram a classificação e efectivos necessários de pessoal científico e técnico, formas de financiamento e de economia da investigação e ainda os problemas fundamentais relacionados com a cooperação internacional no domínio da investigação.

Em oposição, o desinteresse dos governos pelo mesmo problema resulta de vários e diversos factores, nomeadamente:

- a) ausência de visão dos problemas actuais;

(1) 172 000 NF em França e 174 000 nos E. U. A.
 (2) Gâna, Tânia, Kenia, Togo, Uganda, Congo, República Unida do Tanganica e Zanzibar, Etiópia, RAU, Nigéria, Serra Leoa, Argélia, Alto-Volta, Sudão, Marrocos, Burundi, Ilha Maurício, Ruanda, Mali, Nigéria, Dabomei, Senegal, Camarão, Madagascar, Tchad e Costa de Marfim. A Conferência realizou-se de 28 de Julho a 6 de Agosto de 1964.

- b) ausência de perspectivas futuras imediatas quanto à economia nacional;
- c) ausência de capacidade de decisão dos responsáveis;
- d) existência de uma «tradição nacional», em resolver por analogias, superficialmente e sempre voltados para o passado;
- e) existência de barreiras geográficas, de impecilhos para os contactos com os indivíduos, com as organizações, em suma com o sec. XX;
- f) ausência de instrumentos (organismos, sociedades científicas, etc.) capazes de analisar, discutir e contribuir para a solução dos problemas nacionais.

A traços largos aqui se apresentam novos elementos — insistimos, insuficientes nos valores absolutos e possivelmente nas características — determinantes de outras condições iniciais para qualquer reforma do Ensino em Portugal, particularmente no que respeita à Actividade Científica Nacional.

Mais uma vez se verifica a necessidade de uma simultânea reforma económico-social cuja natureza, todavia, será de mais difícil determinação.

Um ponto, porém, é de inferência imediata: de tal reforma terá que resultar necessariamente a já citada reconciliação do homem português consigo próprio e com o seu meio.

Possivelmente será ainda de insistir numa política de concentração das indústrias em torno dos tipos já existentes; ou de manter os tipos e apoiar a independência das pequenas indústrias; ou de promover o aparecimento de outras; ou ainda de adoptar soluções mistas?

São perguntas às quais apenas grupos de especialistas estarão em condições de poder apresentar resposta.

Aqui, interessa-nos lembrar que a principal riqueza de um país industrializado não é o seu equipamento material mas antes, a soma de conhecimentos acumulados como resultado de experiências vividas, a capacidade da população em utilizar eficazmente os seus conhecimentos e a possibilidade de os aprofundar quando tal se revele necessário.

Atendendo ainda a que o progresso de um país se processa através de uma industrialização progressiva do mesmo, e que «é em relação a um nível de *estabilidade da evolução económica* e nunca ao nível de *via de desenvolvimento*, que devem ser inferidos o volume e o género das necessidades nacionais determinantes da referida política económico-social», são valores apresentados nos quadros VIII, X, XI XVI e XVIII que em primeira análise determinam o grau de esforço da actividade científica a imprimir ao País.

Da análise dos factores expostos nos parágrafos anteriores, ressalta a evidência da necessidade de introdução de novo parâmetro no problema geral do ensino em Portugal: percentagem da actividade industrial portuguesa em relação à actividade industrial dos Países da Europa Ocidental.

A urgência em se atingir o desenvolvimento industrial equivalente ao destes países implica, qualquer que seja o regime político em que o problema se enquadre, a independência nacional da indústria portuguesa em relação a todos os factores de que ela depende.

Como é óbvio, sem dúvida o mais importante é o da formação das competências profissionais portuguesas, obtida através do ensino e do apoio de uma actividade científica própria e superior.

Factores ainda a atender e que se situam a nível imediatamente inferior, referem-se à heterogeneidade e desvio dos padrões normais patentes nos quadros XI a XV. Faltam-nos porém elementos para aqui abordarmos o assunto.

3. Aspectos Potenciais

As considerações e elementos acabados de expôr podem servir de base a uma análise, a realizar pelas instituições responsáveis pela organização da actividade científica em Portugal, tendente à determinação do factor de utilização dos recursos actuais da ciência para o progresso nacional.

Tomemos, por exemplo, o caso de sessenta e três empresas com sede na metrópole portuguesa⁽¹⁾. Agrupando-as por actividades afins, o quadro seguinte apresenta as receitas brutas relativas ao ano de 1962:

QUADRO XVIII

Grupo de empresas	Receitas brutas (milhares de contos)
Bancos	2.083
Seguros	2.211
Electricidade, aplicações e afins	1.670
Químicas e afins	1.463
Navegação	218
Alimentação	212
Várias	1.012

Baseados nos resultados do inquérito realizado em 1963 pela indústria francesa já citado elaboramos o Quadro XIX que nos dá o número de investigadores, técnicos, operários, pessoal administrativo e orçamento *exclusivamente destinados a investigações* que as referidas empresas deveriam fazer incluir como parte integrante dos seus quadros, com o objectivo do seu próprio desenvolvimento.

Tomando como base as percentagens dos resultados do mesmo inquérito, chegamos à conclusão de que a investigação privada deveria dispendir 360.000 contos dos quais

126.000 contos : subsídio do Estado
201.600 » : autofinanciamento
32.400 » : diversos.

Ainda desses 360.000 contos, 180.000 deveriam destinar-se a «développement» como seja, por exemplo, o estudo e a criação de protótipos, unidades piloto etc. e os restantes à investigação aplicada.

QUADRO XIX

Actividade Científica necessária a algumas empresas portuguesas
(1962)

	% (2)	Inves.	Téc.	Oper.	Adm.	Orçamento
Bancos	5,4	68	122	82	34	68.000
Seguros	5,4	75	135	90	38	75.000
Electricidade	5,5	92	202	92	46	92.000
Químicas	4,3	64	140	104	32	64.000
Navegação	4,5	10	18	12	5	10.000
Alimentação	4,5	10	18	12	5	10.000
Várias	4	40	72	48	20	40.000
Total		359	707	440	180	359.000 contos

(1) Cf. Aplicação de Capitais, PASCADA MORAIS & C., Lisboa 1963.

(2) Percentagem do custo da investigação sobre as receitas brutas.

Além disso, 216.000 contos seriam dispendidos como remuneração a pessoal e os restantes 217.000 destinar-se-iam a amortizações e aquisições de material.

Poderemos dizer ainda que, excluindo os bancos e seguros, os restantes 217.000 contos seriam gastos da forma seguinte:

ciências do engenheiro	86.800 contos
electrónica e electrotecnia	60.760 »
química	32.550 »
física	21.700 »
matemática	7.595 »
outros	7.595 »
	<u>217.000</u>

Todos estes valores referidos ao ano de 1962 deveriam ainda sofrer um aumento anual de 10 %.

4. Conclusões

Nos documentos e estudos em que fundamentamos os cálculos anteriores não há referências ao impedimento de se poder considerar um Estado nacional como uma grande empresa no que respeita a valores e percentagens dos factores relacionados com a investigação científica. Antes pelo contrário, tais valores e percentagens são tanto mais válidos quanto mais volumosa e completa for o conjunto das actividades da mesma empresa.

Parece portanto legítimo extrapolar os pontos de vista anteriores fazendo-os incidir sobre a actividade global portuguesa, mensu-

QUADRO XX
Actividade de Investigação Científica Nacional (1958)
(milhares de contos)

Produto Bruto		Pessoal					A (%)	Nível (%)	B (%)
Natureza	Valor	Inves.	Tecn.	Oper.	Adm.	Total	Orçamento	%	Orçamentos
<i>Agrícola</i>	13.749	467	397	467	234	1495	467	65	890
Vegetal	8.628	294	206	294	147		294		570
Florestal	2.193	77	54	77	38		77		
Animal	2.928	96	67	96	49		96	30	320
<i>Pesca</i>	3.483	120	180	60	60	420	120	?	?
<i>Indústrias (1)</i>	28.261	880	1764	1776	430	4410	880	30 (2)	3.270
<i>Serviços (3)</i>	23.548	400	720	480	200	1800	400	?	?
Total		1967	2991	2188	984	8125	1967		5.050 + ?

(1) Percentagem da produção per capita em relação aos países da Europa Ocidental.

(2) Extractivas, transformadoras, construções, electricidade, etc.

(3) Tomamos para as percentagens de investigadores, técnicos, etc. metade dos valores indicados como média nos resultados do inquérito dirigido à indústria rancesa.

(4) Valor estimado sobre elementos pouco seguros.

(5) A - Orçamentos necessários para manter o país no nível actual.

(6) B - Orçamentos necessários para levar o país ao nível dos países da Europa Ocidental.

rável, por exemplo, através do Produto Bruto Nacional.

Sempre sob a reserva destas breves observações não visarem mais que a determinação de uma primeira aproximação de valores, poderemos apreciar o quadro seguinte elaborado com base no método utilizado para o anterior.

Nele se indicam os valores em homens e milhares de contos a ocupar no continente português com a investigação científica nacional.

Os valores indicados na coluna A referem-se à preocupação de não deixar que o país desça do baixo nível em que se encontra; os indicados em B correspondem porém, à preocupação de levar o país ao nível dos restantes países da Europa Ocidental.

V. O Problema Português. O Ensino

Depois de praticamente redigidas as presentes notas, por despacho de Sua Excelência o Ministro da Educação Nacional foi autorizada a divulgação de um Relatório denominado «Projecto Regional do Mediterrâneo — Evolução da Estrutura Escolar Portuguesa, Previsão para 1975 —», elaborado em ligação com a Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Económicos (O. C. D. E.) por um grupo de trabalho do Centro de Estudos de Estatística Económica, do Instituto de Alta Cultura, constituído pelo Professor Doutor Carlos Manuel Pinto Alves Martins, Director do Centro e pelos licenciados António José Barata Alves Caetano, António Simões Lopes e Ludovico Lázaro Morgado Cândido; o Relatório teve ainda um subsídio da Fundação Calouste Gulbenkian, a assistência de 94 outros colaboradores e o financiamento de 15.230 dólares, concedidos pela OECE e 700 mil escudos concedidos pelo INII e outros créditos adicionais.

O Relatório é portanto obra de vulto, realizada por técnicos de vulto e com o apoio de avultados elementos trabalho e verbas financeiras.

A nossa posição é apenas a de um curioso que durante dois períodos de férias, resolveu recolher alguns elementos estatísticos e sobre eles discorrer.

É pois na esperança de um ambiente de desportivismo — e com o espírito que leva o

amador a competir com o profissional — que nos atrevemos a manifestar a nossa discordância de fundo com a orientação geral da obra, o que não exclui reconhecer o esforço que significa dirigir e manobrar tantos recursos financeiros e humanos.

Não é nosso objectivo debater, neste momento, as razões do desacordo: não discutimos a legitimidade das «equações diferenciais do problema»; pensamos apenas que são outras as «condições iniciais» a adoptar.

Com efeito, o Relatório *parte do que o País é em 1960* e determina qual *deve ser em 1975* o nível atingido através de uma evolução contínua e regular.

Em oposição, nós tentamos:

apreciar as distorções e atrasos reais das actividades económica e científica nacional;
admitir que em 1975 se tenha atingido, por processo não especificado, o nível de estrutura económica equilibrada;

partir do que, nestas condições, o País deve ser em 1975, definindo as consequentes realizações necessárias.

Gostaríamos, porém, de deixar aqui formulada uma singela pergunta:

— Quais as razões de natureza económica, social ou pedagógica (científica) que indicam que a estrutura do ensino em Portugal, em 1975, deva subdividir-se em

ensino primário,	} liceal técnico
ensino secundário	
ensino médio,	
ensino normal,	
ensino superior;	

ou melhor, ser a mesma de 1911?

1. O ensino

Para terminar esta breve análise dos aspectos gerais da vida portuguesa necessitamos ainda registar mais alguns dados que consi-

deramos fundamentais e que se relacionam com a situação actual do nosso ensino, limitando-nos para simplicidade aos ramos: agrícola, técnico-profissional e superior.

Vamo-nos socorrer mais uma vez de documentos já elaborados; e se calmos no abuso das citações, beneficiamos da experiência de técnicos abalisados na prática da colheita de dados e da sua apreciação.

O ensino agrícola⁽¹⁾

«... as técnicas agrícolas aplicadas na lavoura portuguesa são deficientes, quando não francamente primitivas, daí resultando baixas produtividades em muitos sectores da produção. O primeiro esforço a realizar deveria incidir, logicamente, na melhoria das técnicas de produção da nossa agricultura — e, para isso, *haverá que atribuir ao elemento humano um papel primordial no ordenamento e na rentabilidade do trabalho*»⁽²⁾. Uma agricultura evoluída implica, necessariamente, a presença de valores humanos tecnicamente qualificados. Ora em Portugal — cumpre repetir a pergunta — existem quadros ao serviço da lavoura em escala suficiente para levar a cabo a inadiável faina da melhoria de produtividade na agricultura?

Um dos indicadores mais usualmente utilizados para este efeito, embora notoriamente fallível, é o dos números respeitantes ao ensino agrícola. Em Portugal são abrangidos sob esta rubrica o ensino elementar, que prepara operários rurais e feitores; o ensino médio, em que se formam regentes agrícolas; e o ensino superior, preparatório de engenheiros agrónomos e silvicultores e de médicos veterinários. A seguir se publica um quadro representativo das conclusões de curso nos

QUADRO XXI

Conclusões do Curso no Ensino Agrícola

Tipo	1950-51	1951-52	1952-53	1953-54	1954-55	1955-56	1956-57	1957-58
Elementar (³)	64	57	60	64	72	51	71	58
Médio (⁴)	67	63	56	39	70	67	69	56
Superior	83	83	115	95	87	79	68	76
Agron.	42	34	52	45	47	51	37	60
Silvíc.	9	10	26	19	15	18	17	—
Veterin.	32	39	37	31	25	10	14	16
Total	214	203	231	198	229	197	208	190

diversos ramos, do ensino agrícola e veterinário no nosso País».

O ensino agrícola e veterinário em Portugal acusa nítida tendência para a diminuição de frequências e conclusões de cursos. Enquanto no ano lectivo de 1950-51 a frequência total foi de 1.533 alunos, o número correspondente em 1957-58 declinou para 1.239. A redução foi, espectacularmente, de menos 294 alunos (19%).

Ressalvando o ano lectivo de 1956-57, o número de conclusões de cursos no ensino superior tem sido sempre mais elevado do que o dos outros graus de ensino. Daí serão de concluir a existência e o agravamento de desequilíbrios sensíveis nos três níveis profissionais a que correspondem os três graus do ensino. Em princípio, o número de técnicos a nível superior deveria ser inferior ao de técnicos a nível médio e o destes, também, inferior ao dos trabalhadores qualificados ao

(1) Cf. J. MATEUS TORRES, Op. cit. pág. 55.

(2) Sublinhado nosso.

(3) Operário rural e feitor agrícola.

(4) Regente agrícola.

nível elementar. É particularmente significativa, sob este ângulo de observação, a insignificância dos números respeitantes ao ensino agrícola elementar, formativo de operários rurais e feitores agrícolas, cuja frequência no ano lectivo de 1957-58 ultrapassava as três centenas de alunos mas em que se registaram, somente, 58 conclusões de curso.

Observe-se, finalmente, que a percentagem do número de alunos inscritos no ensino agrícola, no ano lectivo de 1957-58, em relação

Ensino técnico-profissional⁽²⁾

«No âmbito do ensino técnico profissional português são abrangidos o curso elementar e complementar (comercial e industrial) e o curso médio (agrícola, comercial e industrial). Observe-se, desde já, os números respeitantes às conclusões de cursos» (Quadro XXII).

«No conjunto do período considerado a média anual das conclusões de curso foi de

QUADRO -XXII

Conclusões de curso no ensino técnico-profissional

Anos lectivos	Ensino Técnico-profissional (Elementar e Complementar) I	Ensino Técnico-Profis. (Médio) II			Diferença I-II
		Agrícola	Comercial e Industrial	Total	
1950-1951	5 416	67	198	265	5151
1951-1952	5 774	63	209	272	5502
1952-1953	5 952	63	300	363	5589
1953-1954	6 667	50	173	223	6444
1954-1955	6 783	77	121	198	6585
1955-1956	7 746	78	188	266	7480
1956-1957	7 674	71	179	250	7424
1957-1958	7 700	60	226	286	7414
Média anual	6 714	66	199	265	6449

à população activa ocupada na agricultura se limitava a 0,00 por cento; e que a percentagem de conclusões de curso em relação ao mesmo conjunto populacional se confinou em idêntico período a cerca de 0,01 (!).

As realidades falam por si, com eloquência impressionante, neste capítulo do ensino agrícola em Portugal. Elas bastam para inculcar os caminhos a seguir sem demora em tais matérias».

6714 no ensino elementar e complementar, 265 na totalidade do ensino médio, 66 no ensino agrícola médio (!) e 199 no ensino comercial e industrial médio».

«O mesmo quadro, todavia, ainda nos permite formular uma outra observação de assinalável interesse: a diferença entre o número de alunos que concluíram os cursos

(1) O sublinhado é nosso.

(2) Op. cit. pág. 42.

do ensino técnico-profissional elementar e complementar e os que finalizaram os cursos médios. Essa diferença representa-se na última coluna do quadro anterior.

A tendência manifesta é para a dilatação considerável da diferença referida, contrariamente ao que seria de supor e de desejar num país que procura esforçadamente as vias do seu desenvolvimento mais acelerado e em conformidade com as clamorosas necessidades da nossa época. E ninguém ignora, nos sectores onde problemas desta índole são estudados objectivamente, que o crescimento económico é obra, em amplíssima parcela, dos técnicos de grau médio que o servem. Não parece fácil demonstrar, por outro lado, que sejam suficientes, como preparação profissional para as mais variadas funções, os conhecimentos ministrados no ensino técnico elementar e complementar.

Ensino Superior (1)

«O panorama das licenciaturas no ensino superior em Portugal toma aspectos particularmente significativos nos casos da Escola Superior de Medicina Veterinária, Instituto Superior de Agronomia e Instituto Superior de Ciências Económicas e Financeiras, onde a formatura de novos licenciados continua sendo consideravelmente reduzida e, ao mesmo tempo, se observa dominante tendência para diminuição nos anos considerados. Num país como Portugal, em que a Agricultura e Silvicultura contribuíam, em 1958, com a parcela de 24,1 por cento para a formação do produto nacional bruto, só a deficiência dos métodos de exploração podem explicar a continuidade de tão reduzidos números na formação de técnicos veterinários e agrónomos — acrescentando ainda que

alguns dos licenciados nesses ramos não vêm a exercer actividades profissionais relacionadas com a formação que a escola lhes ministrou. Pode apontar-se, a propósito, o elevado número de veterinários dispersos pelo País e aos quais apenas se exige, no exercício das suas funções, que verifiquem se este ou aquele produto estão em condições sanitárias de consumo público e que procedam a vacinação de animais em épocas ou regiões ameaçadas de epidemias — função que deveria ser, muito mais adequadamente, exercida por enfermeiros. Trabalhos de estudo, de investigação, de ciência aplicada, quase não existem nesse sector. E a imensa maioria dos concelhos do País não estão preparados para que tais actividades se desenvolvam em condições mínimas de eficiência.

Por outro lado, também no sector dos técnicos economistas já não há quem conteste a importância do seu papel numa estrutura económico-social em desenvolvimento. Não há hoje país que possa levar por diante um programa sério de crescimento económico organizado sem contar com o labor sistemático desses especialistas, idóneamente preparados. O grupo de ciências que estudam e que têm por missão aplicar no tratamento das realidades, em exercício de actividade profissional nesse sentido orientada, assenta actualmente em bases bem positivas. E os frutos da utilização de tais conhecimentos estão claramente à vista nos mais diversos países do mundo contemporâneo. Também em Portugal — embora em certos casos com timidez e desconfiança que só confirmam o nosso recuo na marcha em que tantos outros já caminham vitoriosamente — começa a acreditar-se que aos técnicos economistas competem funções de importância relevante. O facto é confirmado pela crescente procura de licenciados do Instituto Superior de Ciências Económicas e Financeiras nos mais diversos sectores da actividade oficial e privada.

O número de licenciados pela Escola Supe-

(1) *Op. cit.* pág. 50.

rior de Medicina Veterinária atingia o máximo de 39 (!) no ano lectivo de 1952-53 e o mínimo de 10 (!!!) em 1955-56. Em 1957-58, último ano do período em estudo, o número de licenciados naquela especialidade foi de 16 — precisamente metade do que se registou no ano lectivo de 1950-51.

No Instituto Superior de Agronomia o máximo de licenciados foi de 78, em 1952-53,

e tendência que prevalece na evolução do número de licenciados é a de um constante declínio. O máximo de 91 formaturas corresponde, precisamente, ao primeiro dos anos referidos, e o mínimo, de 41, verifica-se no último. A queda no número de licenciados foi superior a metade entre os extremos do período».

QUADRO XXIII

Conclusões de curso no ensino superior

Anos lectivos	1950-1951	1951-1952	1952-1953	1953-1954	1954-1955	1955-1956	1956-1957	1957-1958
Estabelecimentos	1950-1951	1951-1952	1952-1953	1953-1954	1954-1955	1955-1956	1956-1957	1957-1958
Fac. de Ciências	151	161	126	169	192	168	184	175
Fac. de Direito	113	158	149	155	131	140	163	167
Fac. de Letras	111	88	87	100	90	95	121	174
Fac. de Medicina	224	242	240	130	194	216	204	264
Fac. de Engenharia e Inst. Sup. Técnico . .	264	308	289	218	225	217	250	279
Fac. e Esc. Superior de Farmácia (*)	180	174	162	183	157	177	157	174
Esc. Sup. Med. Vet. . .	32	39	37	31	25	10	14	16
Inst. Sup. Agronom. . .	51	44	78	64	62	69	54	60
Inst. Sup. Ciências Ec. e Finanças	91	80	53	56	55	46	43	41
Fac. Econ. (Porto) . . .	—	—	—	—	—	—	—	24

(*) Deve levar-se em conta neste número, que muitos alunos que terminam os estudos nas Escolas Superiores de Farmácia transitam em seguida para a Faculdade de Farmácia em exercício na cidade do Porto.

limitando-se o mínimo anual verificado a 44, em 1951-52. A diferença entre os dois anos extremos do período 1950-51 e 1957-58, foi apenas de 9 — registando-se 51 no primeiro e 60 no último.

No Instituto Superior de Ciências Económicas e Finanças, salvo no ano lectivo de 1953-54 em que se observa um acréscimo de 3 licenciados relativamente ao ano anterior,

«Portugal tem figurado entre os países europeus em que o número de engenheiros relativamente à população activa (excluída a agricultura) é mais reduzido. No extremo oposto situavam-se, ainda recentemente, a França e a Noruega. Em 1950 havia em Portugal cerca de 3400 engenheiros que se distribuíam, em percentagens e por número de engenheiros por milhar de habitantes

empregados nos diversos ramos da actividade económica, pelos seguintes ramos de actividade:

aos 34 (20%) e dos 35 aos 39 (16%). Em 1950, por conseguinte, o problema da substituição dos engenheiros em actividade não

QUADRO XXIV

Distribuição de engenheiros por ramos de actividade

Ramo de actividade	Indústria	Construção	Transportes e Comunicações	Caméris, Trânsito e Seguros	Administração Pública	Ensino	Diversos (Excepto Agricultura)
%	28	14	6	5	39	8	
N.º de engenheiros por milhar de pessoas empregadas	1,5	3,0	1,8	0,8	11,8	0,7	

A administração pública e a indústria, respectivamente, com 39 e 28 por cento, empregavam naquele ano perto de 70 por cento da totalidade dos engenheiros portugueses. Não ia além de 8 por cento a parcela referida às funções de ensino.

É curioso constatar que, por mil pessoas empregadas na indústria, apenas 1,5 eram

oferecia grande acuidade imediata. O quadro a seguir apresentado ilustra mais objectivamente a situação por idades desse sector dos quadros técnicos portugueses (Quadro XXV).

Assim documentada, por forma bastante elementar mas para o efeito significativo, a situação dos quadros de engenheiros em Portugal no ano de 1950, para o qual foi possi-

QUADRO XXV

Distribuição de engenheiros por idades

Menos de 25 anos	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65 e mais
3%	22%	30%	16%	9%	8%	6%	7%	4%	3%

engenheiros — ao passo que na administração pública a proporção equivalente se elevava a 11,8.

Ainda com referência ao ano de 1950, a repartição dos engenheiros portugueses pelos diversos grupos de idades mostrava que as percentagens mais avultadas se situavam nos grupos dos 25 aos 29 anos (22%), dos 30

vel coligir elementos de informação, parece evidente que o problema fundamental a considerar nessa época seria o de determinar com a aproximação possível as necessidades futuras em tal domínio. Daí se deveria partir para o estudo ponderado da maneira de dar satisfação, em devido tempo, a tais necessidades — preparando as condições básicas para

uma oferta satisfatória no sector dos quadros técnicos superiores em Portugal.

O problema da determinação das necessidades futuras em matéria de quadros especializados constitui campo de estudo muito complexo que não cabe nas proporções e fins deste trabalho. Apenas se indica que existem para tal efeito vários métodos de previsão, todos com vantagens e defeitos quando comparados entre si, mas alguns deles já postos à prova em vários países: Noruega, Dinamarca, Jugoslávia, Inglaterra, etc. Em certos casos, os resultados foram bastante satisfatórios e atestam a conveniência de os experimentar em função das características e exigências verificadas de cada país.

É evidente que o Ensino se deve estruturar em torno de um esquema coerente, e coerente por sua vez, com a estrutura social existente; e que a actualização de uma qualquer das estruturas exige necessariamente a actualização da outra.

No presente trabalho fazemos o possível por enunciar os problemas em termos exclusivos de ensino, esforçando-nos por reduzir ao mínimo as implicações e referências à necessária Reforma Social. Esta limitação resulta não do receio de encarar ou debater os problemas que se nos apresentarem sob este novo aspecto mas sim de necessária limitação do campo de observação.

Nova reforma do Ensino, além de ter que opor-se a um espírito generalizado, imbuído de empirismo atávico e de leviandade na decisão, (produto de irresponsabilidade de responsáveis) deve atender ainda aos resultados da aplicação de novos métodos de pedagogia e das diversas ciências da educação, dirigir-se ao aluno tendo em vista nele o futuro cidadão e dar realce devido aos factores económicos nacionais fundamentais.

Além disso são premissas essenciais em reforma actual da educação de futuros cidadãos⁽¹⁾:

- A — Os direitos do indivíduo a uma educação integral, gratuita e democrática de acordo com as suas necessidades e os seus interesses.
- B — Os direitos da criança a uma educação conforme à sua natureza.
- C — Os direitos da juventude a uma educação conforme às suas capacidades.

São aspectos indiscutíveis inerentes a um plano de reforma:

- A — O dever do Estado de possibilitar uma educação suficiente ao desenvolvimento harmonioso do indivíduo e à sua formação de acordo com as necessidades da sociedade moderna, as tradições de liberdade dos povos e as esperanças humanas de paz, de progresso e de justiça social.
- B — O dever da Sociedade de promover uma larga educação capaz criar sentimentos, costumes e propósitos de solidariedade entre os indivíduos e grupos, através da luta pelo bem-estar e pela defesa dos ideais nacionais no quadro da convivência universal.
- C — O dever da Família de oferecer à criança e ao jovem um ambiente conveniente e saudável, liberto de preconceitos e limitações ao desenvolvimento natural da sua personalidade.

(1) Temas apresentados na Assembleia Mundial da Educação, México, 4-27 de Setembro de 1964, que deram origem à elaboração da chamada Carta do México que apresentamos em Apêndice.

VI. Conclusões Finais

Terminaremos estas muito incompletas considerações sobre a actividade científica em Portugal, com uma apreciação sintética dos aspectos focados, os de natureza geral relativos a sociedades bem estruturadas, actuais ou futuras, e os de natureza particular relativos ao País, referenciando superficialmente as incidências recíprocas, e tentando estabelecer valores e conclusões que, insistimos, serão sempre aproximados. Assim, retomaremos alguns pontos da *política nacional do ensino*, pela ordem por que eles foram abordados em I. 2. 2⁽¹⁾, enunciando exemplos dum esboço do que podemos chamar *estratégia e tática nacionais do ensino português*.

1. Problemas de Estratégia do Ensino Português

1. 1. Análise dos recursos nacionais:

Têm a palavra os geógrafos e os sociólogos portugueses a quem cabe um papel e *responsabilidade* fundamentais na execução desta tarefa de base: a análise dos recursos humanos e não humanos terá que iniciar-se no campo da geografia com a elaboração de um atlas nacional onde sejam cientificamente expressas e registadas todas as características físicas e económicas do País, os recursos naturais e a sua avaliação, todo o progresso cultural e histórico e os dados essenciais sobre o trabalho da população e a consequente produção.

A realização de tal empreendimento requiere o exame de todos os materiais provenientes de diversos centros científicos, para tal criados ou orientados, contactos entre técnicos e cientistas, mas muito especialmente a adequada coordenação e planificação das investigações.

Uma obra desta natureza evidenciará naturalmente a evolução do País, nos campos da

alimentação, da saúde pública e do ensino, no desenvolvimento da cultura e da economia, e em que grau o povo toma conhecimento das suas riquezas naturais e delas beneficia como seu autêntico possuidor.

Será difícil nesta fase elementar de apreciação do problema, determinar o número de técnicos e de cientistas, subdivididos pelas diversas especialidades, necessário à realização da tarefa. Será no entanto várias dezenas de vezes superior aos dos que actualmente saem das nossas escolas; pelo que podemos concluir que uma das tarefas mais importantes e fundamentais do momento presente é a formação de um muito maior número de especialistas nos campos das ciências da terra e do homem.

1. 2. Análise das necessidades nacionais relativas às diversas actividades produtivas da sociedade portuguesa

1. 2. 1. Necessidades de quadros

De uma maneira geral, a determinação do número de quadros técnicos e científicos com formação superior ou secundária adstritos a determinada actividade produtiva faz-se em certos países, simultaneamente, por duas vias diferentes:

avaliação das necessidades, tendo em vista a lista de lugares a preencher;

determinação das necessidades com base na análise do desenvolvimento da economia nacional.

O primeiro método compreende as operações seguintes:

estabelecimento e actualização das listas de lugares a preencher pelos especialistas (listas apresentadas por cada empresa, serviço, ministério, região económica ou administração central, com indicação dos lugares e precisão da natureza das qualificações e especializações requeridas);

(1) Cf. pág. 6 — col. 2.

determinação das necessidades suplementares na base do desenvolvimento das empresas e das realizações, da administração ou do sector de economia nacional considerado, tendo em conta as diversas evoluções em curso, as compensações das perdas ou transferências e a substituição parcial de auxiliares por especialistas qualificados.

A segunda via baseia-se na evolução prevista da população, na planificação da economia às escalas nacional e regional.

Os métodos empregados para a avaliação das necessidades e para a planificação dos recursos nacionais em pessoal científico e técnico variam segundo as concepções regionais e nacionais⁽¹⁾.

No quadro seguinte resumimos os resultados da aplicação de um destes métodos a um caso concreto⁽²⁾, mostrando em relação a

QUADRO XXVI

Sector	A	B
Indústria	26,4	2,0
Construção	0,0	1,3
Agricultura e silvicultura	35,3	0,4
Transportes e comunicações	8,3	1,0
Comércio, alimentação	5,6	1,3
Alojamento e serviços comunais	2,3	0,5
Serviços sanitários	5,7	10,5
E ensino	2,1	23,1
Ciência e investigação	1,9	30,7
Administração pública, gestão, etc.	2,3	21,1

uma população activa, a percentagem de indivíduos que trabalham em cada sector da economia nacional, coluna A, e, dentro de

cada sector a percentagem de especialistas, coluna B.

Ainda na mesma população activa, a percentagem dos especialistas com formação superior e secundária é:

QUADRO XXVII

Especialização	%	A	B
<i>Superior</i>			
Eugenheiros	30	147.000	168.000
Agrónomos, zootécnicos, veterinários e silvicultores	8	39.200	44.800
Economistas, estatistas e peritos comerciais	6	29.400	33.600
Juristas	2	9.800	11.200
Médicos (n. c. ⁽¹⁾) dentistas)	11	53.900	61.600
Ensino (n. c. geólogos, juristas, médicos e economistas), bibliotecários e pessoal de serviços culturais e educativos	33	186.200	212.800
<i>Secundário</i>			
Técnicos	37	259.000	296.000
Agrónomos, zootécnicos, veterinários e silvicultores	7,5	52.500	60.000
Estatistas, planificadores e peritos comerciais	8	56.000	64.000
Juristas	0,5	3.500	4.000
Pessoal médico (n. c. dentistas)	22	154.000	176.000
Ensino, bibliotecários e pessoal de serviços culturais e educativos	20	140.000	160.000

Admitindo que a distribuição da população activa portuguesa em 1975 venha a ser aproximadamente a que apresentamos (III. 4), as colunas A e B dos quadros anteriores indi-

(1) Cf. Doc. ST/S/9 da UNESCO, 1964.

(2) Cf. op. cit., págs. 21, 27.

(1) Leia - não compreendido.

cam os valores aproximados dos especialistas portugueses de formação superior e secundária que a constituíram nessa data. As duas colunas referem-se respectivamente às duas hipóteses⁽¹⁾ consideradas de crescimento da população portuguesa.

De uma simples comparação do quadro com os números correspondentes e relativos ao ano de 1950, concluímos que estamos razoavelmente bem servidos em juristas...⁽²⁾, mas que o número de engenheiros deve ser multiplicado por cerca de 50, o do pessoal superior de ensino pelo mesmo factor etc.

Quanto ao pessoal técnico secundário a situação é bastante mais grave.

A comparação é feita em relação a duas referências (1950 e 1975) que distam de 25 anos, dos quais já 15 passaram... sem que ao longo deles se tivesse registado algum progresso na evolução requerida.

De maior interesse, porém, é a determinação aproximada da distribuição das percentagens por especializações nos diversos sectores de actividade.

Analisemos apenas o caso da investigação científica, e vamos admitir que:

são válidos os números de investigadores e técnicos indicados como necessários à investigação científica nacional em 1958 (Quadro XX);

a evolução destes números têm uma taxa de crescimento anual de 10%, como indicamos⁽³⁾.

Nestes termos, deve ser constituído respectivamente por

10000 investigadores
15000 técnicos

o quadro de pessoal especializado superior e

secundário ligado à investigação científica portuguesa em 1975⁽³⁾.

Adoptando as percentagens que foram tomadas em IV.3, estes números ainda se desdobram no Quadro seguinte

QUADRO XXVIII

Factores	Superior	Secundário
ciências do engenheiro	4000	6000
electrónica e electrotécnica	2800	4200
química	1400	2100
física	1000	1500
matemática	400	600
outros	400	600
Total	10000	15000

Convém esclarecer que na rubrica *ciências do engenheiro* se incluem especializações que precipitadamente poderiam ser incluídas nas restantes⁽⁴⁾.

2. Problemas de Tática do Ensino Português

2.1. Problemas gerais

2.1.1. Exigências do Pesca

A grande percentagem das actividades da pesca dentro do sector das indústrias extrac-

⁽²⁾ Estes valores apresentam um acerto flagrante com os números reais dos investigadores em França e em 1963, tendo em consideração as respectivas populações totais, cf. *Le Progrès Scientifique*, 89, pag. 20.

⁽³⁾ Por exemplo, em 1964 em França, de um total de 7007 engenheiros que terminaram o curso, 113 eram engenheiros matemáticos, isto é, possuidores de um dos 6 diplomas diferentes que naquele país são concedidos:

Gusson: ENS. Electrotecnia:

secção matemática aplicada (dois diplomas diferentes)

secção automática.

Nancy: Instituto de Ciências do Engenheiro.

Touloux: Electrotecnia:

opção matemática aplicada.

⁽¹⁾ Cf. pág. 24, nota ⁽¹⁾.

⁽²⁾ Não existindo insuficiência de juristas, há no entanto grande deficiência ao que respeita a especialização: o advogado que resolve um problema de civil encontra-se apto a responsabilizar-se por causa de direito fiscal, ou internacional, etc.

⁽³⁾ Cf. pág. 17.

tivas põe em evidência a atenção que se deve prestar às ciências e às técnicas de apoio àquela actividade.

Os 670 especialistas (veja Quadro XX), ligados em 1975 à investigação científica de apoio a esta actividade, devem dedicar-se: à biologia, oceanografia e algologia com o objectivo de determinar a localização, a grandeza e a dinâmica das fontes da vida aquática; à investigação no domínio da física, para a aplicação e aperfeiçoamento das técnicas de detecção de peixe, para projecto e operação dos instrumentos e dos barcos de pesca; à microbiologia, bioquímica, química orgânica e física para a manutenção, o armazenamento e a produção da pesca e dos produtos de pesca. Este conjunto de actividades é bem definido e forma um todo, pelo seu objectivo.

Assim, por exemplo, para só falarmos no campo da física, além do equipamento de ultra-sons e respectivas técnicas para localização de cardumes, com o mesmo fim se utiliza equipamento electrónico. Feixes de luz com intensidades e composições determinadas, correntes e campos eléctricos são utilizados para atrair, concentrar e matar o pescado.

Grande e complexo é o problema do apoio científico que deve ser dado a uma das actividades produtivas que maior significado tem tido para o nosso País.

2. 1. 2. Exigências da Agricultura

No que respeita à actividade agrícola, os 1875 indivíduos a ela adstritos devem dedicar-se à investigação e ao tratamento de solos: estudo das relações planta-água-solo, da evolução dos fertilizantes, dos produtores de microflora e microfauna, alimentos das plantas; utilização de calcários nos solos ácidos; desmineralização das águas salobras e conservação das outras; rotação das colheitas, utilização de radioisótopos, etc.

Enfim, não nos é possível por insuficiência de informação e falta de espaço ocuparmo-

-nos da actividade científica de apoio necessária ao sector da agricultura portuguesa. Mas, repetindo e resumindo o que diz R. DUMONT⁽¹⁾, as imensas possibilidades da agricultura tem exigências enormes que se podem resumir, enunciando os trabalhos de investigação relativos às diversas fases que constituem a «artificialização do meio» e que são Tratamento do Solo, Fertilização, Domínio da Água e por vezes a Horticultura. Mas se as «técnicas modernas quando aplicadas em escala suficiente, podem muito rapidamente restabelecer a produção agrícola, acarretando espectaculares victórias na luta contra a fome», elas exigem, porém, nos campos das ciências de base e das ciências da terra e do espaço, um complexo de actividades de apoio que se estendem desde capítulos especializados da matemática (bio-estatística, por exemplo) até ramos muito desenvolvidos da química (síntese de compostos orgânicos) da biologia (efeitos genéticos das radiações), da meteorologia etc., utilizando por sua vez técnicas muito específicas como a fotogrametria aérea (e respectivo tratamento em computador electrónico) e outras.

2. 1. 3. Precioso instrumento de trabalho

Na 780.^a sessão plenária da Assembleia Geral das Nações Unidas foi adoptada uma resolução sobre a coordenação dos resultados da investigação científica, que passamos a transcrever:

Resolução 1260 (XIII) adoptada pela Assembleia Geral das Nações Unidas

Coordenação dos resultados da investigação científica

A Assembleia geral,

Constatando os notáveis progressos alcançados desde há alguns anos no domínio das ciências exactas e naturais puras e aplicadas,

(1) Alimentation et la Fam pág. 55.

Considerando que a Organização das Nações Unidas e as Instituições Especializadas devem estimular e fortalecer em especial o desenvolvimento geral da investigação científica, dirigido para os objectivos pacíficos que são o progresso económico e o bem-estar da humanidade, no interesse da paz e da cooperação internacional,

Recordando a sua resolução 1164 (XII) de 25 de novembro de 1957 sobre o desenvolvimento da cooperação internacional nos domínios da ciência, da cultura e da educação, e a resolução 695 (XXVI) do Conselho Económico e Social, com data de 31 de Julho de 1958, relativa a um estudo que deve ser preparado sobre as relações e as trocas internacionais nos domínios da educação, da ciência e da cultura,

Reconhecendo a responsabilidade que cabe à Organização das Nações Unidas no que respeita à coordenação da actividade dos seus órgãos e das Instituições Especializadas, de acordo com os artigos 58 e 63 da Carta das Nações Unidas, e observando que o Conselho Económico e Social pediu à Organização das Nações Unidas e a cinco Instituições Especializadas para procederem à avaliação das suas actividades e programas para o período 1959-1964,

1. *Pede* ao Secretário geral para, de cooperação com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura e as outras Instituições Especializadas que interessam as aplicações pacíficas da ciência, assim como com a Agência Internacional de Energia Atómica, para que seja feito um estudo sobre as tendências fundamentais da investigação no domínio das ciências exactas e naturais e sobre a difusão e a aplicação a fins pacíficos dos conhecimentos científicos, assim como sobre as medidas que as Nações Unidas, as Instituições Especializadas e a Agência Internacional de Energia Atómica poderão tomar para favorecer a concentração destes esforços sobre os problemas mais urgentes, tendo em atenção as necessidades dos diversos países. *Pede* ao Secretário geral que tenha em consideração, quando for da realização deste estudo, o relatório a preparar pela UNESCO como aplicação da resolução 695 (XXVI) do Conselho Económico e Social;
2. *Convida* as já citadas organizações a cooperar com o Secretário geral sobre esta questão;
3. *Pede* além disso ao Secretário geral para submeter o referido estudo ao Conselho Económico e Social, na sua trigésima sessão, a fim de que o Conselho formule as observações e todas as recomendações apropriadas;

4. *Pede* ao Conselho para transmitir o referido estudo à Assembleia Geral, fazendo-o acompanhar das suas observações e recomendações.

Em conformidade, e de acordo com a sua posição de membro das Nações Unidas, Portugal foi consultado sobre este problema vital através da carta circular CL/1968, datada de Maio de 1959 e assinada pelo Director Geral da UNESCO, M. RENÉ MAHEU.

Infelizmente o nosso País não figura na lista dos que enviaram «um relatório pormenorizado sobre as Tendências Actuais da Investigação Científica», nem tão pouco na dos que «acusaram recepção da referida carta circular»⁽¹⁾. Assim perdemos a oportunidade de poder contribuir para a realização da obra dirigida pelo prof. PIERRE AUGER, sob o patrocínio da UNESCO, publicada em 1961 e intitulada «Tendências Actuais da Investigação Científica».

É nosso propósito considerar e utilizar este histórico documento como elemento fundamental para prosseguir na apreciação e na análise actualizadas de *problemas de tática da Actividade Científica Nacional*.

2.2. A Matemática

Não podemos terminar este trabalho sem uma referência especial ao caso da matemática.

A divisão desta ciência em *pura* e *aplicada* resulta, em parte, de uma atitude de vantajosa comodidade; mas conduz os seus cultores a tomadas de posição de alheamento da maioria dos extensíssimos campos em que ela se espalha — precisamente daqueles que não se encontram sob a alçada dos seus interesses científicos pessoais: aquele que se diz *matemático puro* refugia-se facilmente nos ramos mais especulativos, ao passo que o *utilizador* tem tendência a afastar-se, e por

(1) Cf. *Current Trends in Scientific Research*, pág. 231.

vozes subestimar mesmo, o valor da actividade de base. Além disso, torna-se impossível ao matemático, assim rotulado, perceber-se em que medida a matemática se integra nas restantes ciências ou técnicas e estas por sua vez contribuem com o poder da experiência e da intuição para a estruturação e o desenvolvimento daquela⁽¹⁾.

A matemática pura, que por excelência se presta à investigação fundamental livre, desenvolve-se actualmente em Álgebra, Espaços vectoriais topológicos, Topologia algébrica, Geometria algébrica, Geometria diferencial, Teorias das funções analíticas — de uma e mais variáveis complexas — Teoria do potencial, Teoria das equações de derivadas parciais, etc.. A matemática aplicada desenvolve-se em ligação com as ciências e actividades humanas — Estatística, Econometria, Investigação operacional, Psicologia aplicada, Demografia, Informática⁽²⁾, etc. — e com as ciências da natureza — Mecânica, Teorias físicas, Matemática do engenheiro, Biometria, etc.. Todas são ramos e disciplinas matemáticas cujo interesse é fundamental para o desenvolvimento económico do país.

Na pré-história da «era das máquinas calculadoras»⁽³⁾, LEBESQUE afirmava: «A matemática foi criada pelos homens para satisfação das suas necessidades, e tem sido para eles, de facto, um precioso instrumento; o

professor de matemática deve permanecer por isso um professor de acção...»; e por seu lado o académico M. LAVRENTIKV preocupa-se por que «a produção industrial pode estar sensivelmente em atraso sobre as descobertas científicas», indicando que «a aplicação rápida das descobertas científicas na economia nacional supõe resolvidos um certo número de problemas económicos, institucionais, etc..».

Tudo isto, e mais ainda, é sobejamente conhecido; muito mais se tem escrito, talvez sem que daí tenhamos, nós portugueses, sabido extrair lucro efectivo.

Consideramos, portanto, que no caso particular do nosso País, e precisamente porque em Portugal a matemática e o seu ensino têm andado a par, e ambos muito longe das realidades — quer as que resultam das exigências nacionais, quer as que correspondem à época presente — os programas de ensino superior da matemática devem resultar *à posteriori* e não *a priori* em relação aos passos essenciais que devem ser dados no sentido de uma boa utilização da matemática.

Esclarecendo e concretizando: É fundamental criar-se um Instituto Nacional de Actividade Matemática com secções pelo menos nas três cidades Lisboa, Porto e Coimbra, cada uma delas com os meios de cálculo automático e tratamento de informação convenientes, ligados entre si, a outros institutos científicos e aos departamentos matemáticos universitários, por rede própria de transmissão de dados (telex). O Instituto deve constar pelo menos de:

- Departamento de Investigação de Base
- Departamento de equipamento em meios de cálculo e de tratamento automático da informação
- Departamento de investigação operacional
- Departamento de informática e automática.

Qualquer destes departamentos deve possuir uma estrutura que permita, por um lado,

(1) Sabemos de tentativas realizadas no País de entendimento entre grupo de cientistas e matemáticos especializados, para a determinação em comum da solução de um problema que interessava àqueles.

Aqueles matemáticos não souberam nem expressar-se nem adaptar-se às condições concretas do problema.

Consideramos que esta é mais uma prova do valor ínfimo da matemática, entre os seus cultores portugueses.

(2) Compreende cálculo numérico, tradução automática de linguas, aplicação da electrónica aos calculadores, etc.

(3) Cf. Doc. n.º 16854 da O. C. D. E.

a realização de verdadeiro trabalho colectivo e, por outro, o contacto permanente e directo com cientistas de outros ramos: físicos, químicos, biólogos, geólogos, médicos, geneticistas, economistas, sociólogos etc., organizados ou não, por sua vez, em outros institutos científicos.

Os alunos dos últimos três anos dos cursos superiores de matemática, engenharia, economia, sociologia, línguas vivas (linguística) devem ter acesso *de jure* ao Instituto e nele colaborar activamente e financeiramente (com remuneração) nos trabalhos realizados.

Uma vez aceites estas *premissas fundamentais* para a reorganização do ensino da matemática em Portugal, as soluções dos problemas, igualmente fundamentais, como sejam os da escolha das matérias a ensinar no ensino superior, decorrem lógica e naturalmente.

Não deve subestimar-se o papel de colaboração que uma *Sociedade Portuguesa de Matemática* deve desempenhar na estruturação, na condução e na direcção de todo este complexo de actividade.

Resta-nos fazer uma observação final:

Em Dezembro de 1963 foi publicado o trabalho n.º 16582 da O C D E com o título «Rapports par Pays sur l'organisation de la Recherche Scientifique — PORTUGAL —». Não conhecemos a forma como a «Direction des Affaires Scientifiques, responsable de la publication du présent rapport» colheu os elementos que apresenta. E não compreendemos também em muitos pontos a linguagem utilizada... e o conteúdo dos termos citados: admitimos apenas que a esses termos tenham sido atribuídos, por nós, significados diferentes... E tanto basta.

Uma coisa é certa porém: — Os Institutos, a que fazemos referência no nosso trabalho, nada têm de comum com os organismos científicos de nome congêneros ou afim, citados no Relatório da O C D E.

Mais fácil será concretizarmos o nosso ponto de vista sobre aquilo que ali se chama «Sociedade Portuguesa de Matemática».

O Relatório da O C D E diz: «Subventionnée par l'Institut de la Haute Culture fonctionne une *Association Portugaise pour le Progrès des Sciences*, fédération des 25 sociétés scientifiques portugaises qui ont pour objectif de stimuler...» Na realidade uma das 25 sociedades federadas tem o nome de Sociedade Portuguesa de Matemática, e a cada congresso internacional dos matemáticos, o Instituto para a Alta Cultura tem escolhido e enviado um representante da S. P. M. No entanto, desde 1942, os sócios da projectada S. P. M. esperam a aprovação superior dos seus Estatutos, para que possam reunir e debater os seus problemas profissionais e científicos⁽¹⁾.

A *Sociedade Portuguesa de Matemática* que propomos é pois uma organização científica — à semelhança das que existem em todos países — com Sede própria e Estatutos oficialmente aprovados e cuja estrutura permita a qualquer associado — como *homem comum* do mundo da matemática — contribuir através da própria dignificação profissional e cívica para o progresso económico e científico do seu País.

Fundamental ainda será o papel desta *Sociedade Portuguesa de Matemática* na criação duma mentalidade geral, na qual as frases dos citados especialistas das teorias da Integração e das Funções Analíticas de variáveis complexas não soem a falso nem provoquem rebates de consciência.

3. Projecto

É nossa intenção continuar o presente estudo:
retrocedendo, no sentido de

(1) O autor destas linhas é seu Sócio Fundador N.º 124.

melhorar ou corrigir a metodologia utilizada;
actualizar os dados estatísticos de base citados;
precisar os factores numéricos ou taxas admitidas por analogia com casos ou países diferentes, mas comparáveis;
melhorar a coerência entre certos facto-

res ou taxas que, por vezes, foram considerados independentemente;

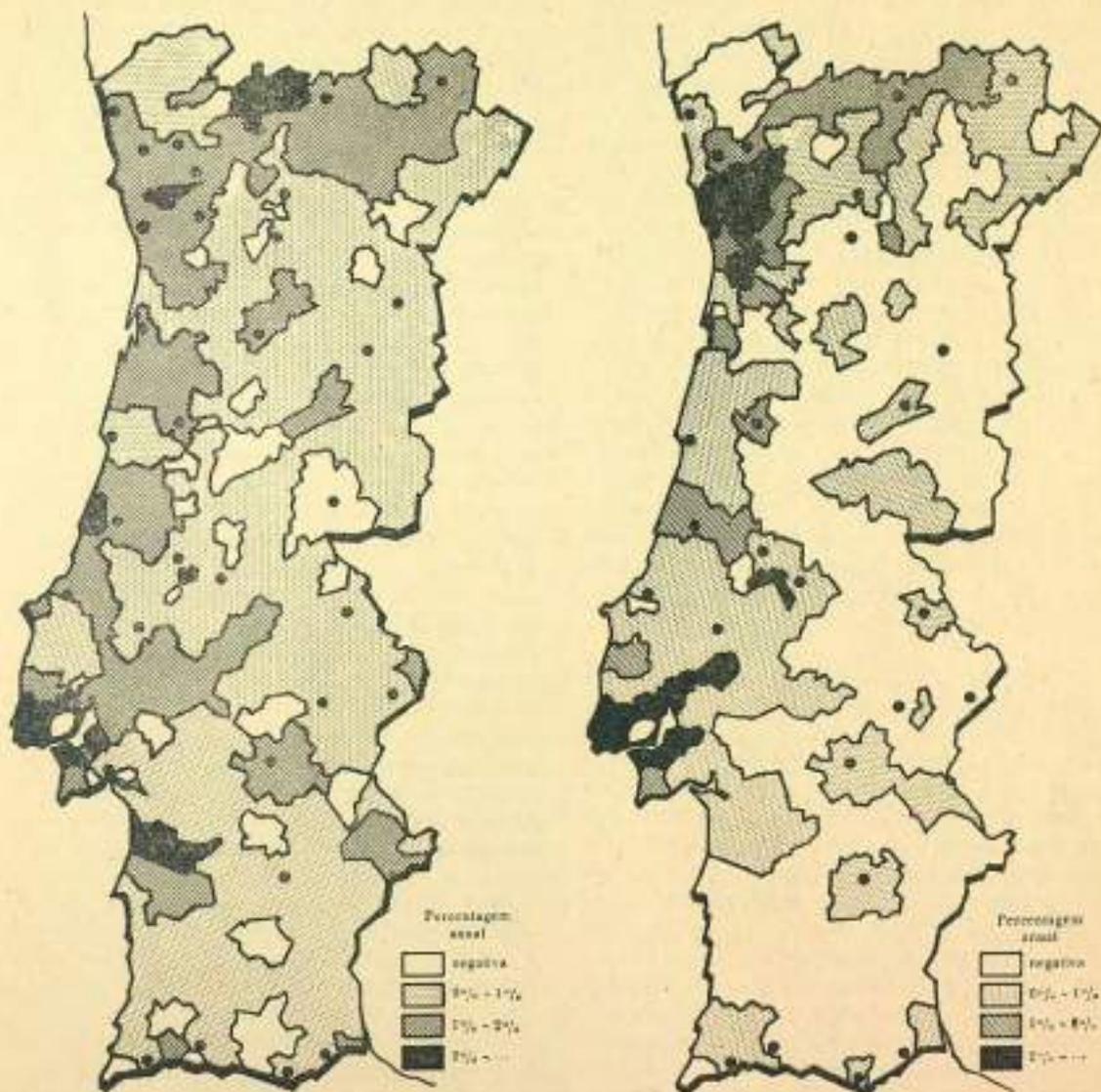
prossequindo, na análise pormenorizada dos diversos problemas aqui apenas enunciados, com a colaboração de grupos de especialistas portugueses e o apoio da COMISSÃO INTERUNIÕES PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS.

APÊNDICE 1

Evolução da População Portuguesa⁽¹⁾

1940-1950

1950-1960



(1) Mapas extraídos de S. Loureiro - op. cit.

APÊNDICE 2

A INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA
ACTUAL (1)

A *investigação fundamental livre*, ou investigação pura, é geralmente individual, ou pelo menos existe uma pessoa cujo papel é proeminente no progresso da experimentação, a imaginação teórica, a precisão das operações e das normas. Isto não quer dizer que as conversações, os colóquios e as computações de resultados não sejam importantes, mas o trabalho individual e prático está centrado no cérebro e nas mãos dum único indivíduo. Um outro aspecto, que acompanha o carácter individual, é a liberdade de invenção do trabalho: as ideias que surgem ao investigador são postas à prova por ele próprio, se as mesmas parecerem interessantes, se elas prometem fazer progredir os conhecimentos científicos e obter uma melhor compreensão das leis do universo, abrindo um campo de investigação ainda desconhecido. Como consequência desta independência necessária, os recursos que são destinados ao avanço das ciências puras devem ser atribuídos nominalmente aos próprios investigadores que deles dispõem livremente para os seus trabalhos. É este um acto de confiança indispensável que, bem entendido, não impede o dador dos fundos, público ou particular, de considerar os sucessos obtidos na sua política de assistência.

A *investigação fundamental orientada* encontra-se ainda centrada nas ciências fundamentais, quer dizer, o investigador tenta resolver os problemas postos pela natureza, ampliar os conhecimentos e a compreensão do homem sem passar às aplicações utilitárias concretas. Mas ele já não realiza esta tarefa com uma liberdade total na escolha dos objectivos porque a sua actividade mantém-se ligada a um sector definido do conjunto das ciências. Desta persistência na orientação dos esforços resulta que consideráveis meios técnicos poderão ser postos em acção com uma certa garantia de rendimento e que os trabalhos tomarão frequentemente um carácter colectivo que não permite retalhar arbitrariamente o campo de investigação ao arbitrio de cada investigador. É também nesta categoria de investigação que melhor se

faz sentir a vantagem dum boa organização administrativa, comportando instituições científicas especializadas, missões de exploração e por vezes o estabelecimento dum cooperação de grande envergadura entre laboratórios. Uma outra consequência far-se-á sentir nos métodos de atribuição dos fundos públicos ou particulares que serão concedidos preferentemente aos organismos de investigação e aos laboratórios e não aos investigadores individuais e estarão portanto ligados a um programa de pesquisas ou pelo menos a um determinado domínio da ciência.

Nesta segunda categoria interessa distinguir duas subdivisões. Uma é relativa às «investigações descritivas», com carácter exploratório (background research) orientadas para a obtenção dum elevado número de dados, de observações e de medidas; tais investigações podem ter como domínio de desenvolvimento o solo do nosso planeta, os oceanos, o espaço atmosférico; podem dirigir-se a uma determinada categoria de corpos químicos e deles emprender a síntese sistemática assim como o estudo das propriedades físicas, químicas e biológicas. A segunda subdivisão será relativa às «investigações tematizadas», centradas sistematicamente em torno dum grande fenómeno da natureza: um tipo de radiações como os raios cósmicos, um estado da matéria como o estado sólido, um aspecto da vida como a hereditariedade ou o metabolismo; as investigações tenderão por vezes a estabelecer o quadro no seio do qual uma descoberta imprevisível virá súbitamente abrir novos caminhos em domínios ainda inexplorados. Mesmo nos ramos mais abstractos da matemática acontece que os investigadores pacientes e conscienciosos preparam pelo seu trabalho os instrumentos com os quais os Einstein do futuro apresentarão uma revelação fundamental de carácter muito geral.

Estes dois tipos de pesquisa fundamental orientada não constituem apenas as bases das grandes descobertas teóricas mas também as das grandes aplicações concretas. Assim as medições sistemáticas das marés e das correntes, as medições da gravidade e do magnetismo terrestre têm permitido escolher com segurança os locais sobre os quais poderiam ser, razoavelmente, feitas tentativas de utilização da força das marés e as dos depósitos minerais ou das reservas de combustível fóssil. As cartas geológicas e meteorológicas, as cartas dos solos e da vegetação constituem a base

(1) Cf. P. AUGER — Op. cit.

necessária de toda a tentativa de valorização de terras inexploradas.

A *investigação aplicada propriamente dita* vem frequentemente enxertar-se sobre uma ou outra das duas categorias precedentes. Mas neste caso o fim visado conscientemente pela investigação consiste na possibilidade concreta de servir a humanidade numa das suas necessidades permitindo finalmente a produção de substâncias ou aparelhos úteis, podendo esta utilidade fazer-se sentir em domínios tão variados como os transportes, a saúde, a agricultura. O investigador deverá portanto dirigir os seus esforços para esta finalidade e não se deixar arrastar para caminhos divergentes mesmo que estes lhe pareçam apresentar promessas de resultados interessantes em si mesmos. Esta exigência será de resto geralmente incluída nas condições sob as quais os meios de acção lhe são fornecidos, quer por uma empresa privada, quer por um organismo público, nacional ou internacional. Com efeito, é a consideração do rendimento provável das pesquisas que determinará o interesse por elas despertado aliás reportando por vezes a uma época bastante afastada as realizações concretas necessárias. É evidente portanto que os resultados de investigações aplicadas devem ser objecto de relatórios regulares, independentemente dos maiores ou menores sucessos obtidos. A cooperação entre institutos de investigação pode ser extremamente fecunda no domínio da investigação aplicada. Ela permite reduzir as despesas, evitar as duplicações inúteis, aumentar a potência dos meios utilizados.

As *operações de aperfeiçoamento técnico* representam a última etapa com vista à obtenção dum rendimento económico ou social. A duração destes aperfeiçoamentos é bastante variável, mas sabe-se que o período que, em média, decorre entre o momento em que um processo novo foi descoberto pela investigação aplicada e o momento em que o produto realizado por este processo é posto à venda, encontra-se consideravelmente reduzido desde o início do século tendo passado, em alguns casos, de vários anos para alguns meses. Estas operações não fazem intervir em princípio, resultados científicos novos mas exigem frequentemente numerosos conhecimentos empíricos, técnicos e científicos em domínios variados. Elas exigem, em particular, muita imaginação e engenhosidade quando é necessário transplantar uma técnica já experimentada em certas condições para o seio de condições muito diferentes quer do clima, quer dos

materiais utilizados ou do pessoal disponível. As questões de mudança de escala são também muito importantes. Certos processos que resultam bem no laboratório põem problemas sérios quando é necessário passar à realização industrial. No domínio das operações só o que conta é o resultado concreto, e é ele que determina a atribuição dos meios de acção. É também por isso que a cooperação é mais difícil de realizar entre vários organismos de trabalho, gabinetes de estudos ou fábricas piloto: no entanto é possível encontrar fórmulas práticas mesmo neste caso.

Uma categoria muito importante de aperfeiçoamentos é constituída actualmente pela adaptação de métodos e processos industriais, agrícolas ou médicos, elaborados em regiões já plenamente desenvolvidas às condições existentes em regiões em vias de desenvolvimento. Em tais regiões, certos materiais necessários na forma primária das técnicas poderão faltar mais ou menos completamente e deverão ser substituídos por materiais disponíveis no local, por meio duma transformação por vezes bastante profunda dos processos utilizados. Poderá fazer-se sentir a falta de energia ou de combustível. As condições climáticas poderão exigir modificações dos métodos e da escolha dos materiais. Estudos deste género têm por vezes repercussões retroactivas sobre as aplicações nas regiões desenvolvidas onde elas conduzem a simplificações e economias.

É preciso notar que esta quarta categoria de trabalhos, a dos aperfeiçoamentos, é sensível a factores económicos, cuja modificação pode tornar emduros resultados obtidos à custa de grandes esforços. Mesmo factores sociais e psicológicos muito subtis podem influir profundamente sobre o valor de tal ou tal processo, aparelho ou materiais. A cooperação das ciências sociais, económicas e políticas, útil já ao nível da investigação aplicada, torna-se então necessária para uma boa condução dos trabalhos.

O domínio da investigação científica termina no fim das operações de aperfeiçoamento. No entanto fica ainda por decidir e realizar a marcha da produção efectiva, quer dizer, das operações industriais propriamente ditas. É neste momento que se fará sentir todo o impacto sobre a vida social, das descobertas que se encontram na origem de toda a cadeia de operações aqui descrita. O elo estreito, necessário, que mantém a dependência dos diferentes elementos desta cadeia, deve ser sempre perfeitamente apercebido quando são considerados os problemas postos pela política científica dos diferentes países.

Definição e descrição dos diferentes tipos de investigação científica

	Ponto de vista do investigador			Em relação aos resultados obtidos		
Tipos de investigação.	Móbil do Investigador.	Liberdade de invenção do trabalho ao critério do director de pesquisas.	Carácter individual ou colectivo do trabalho de investigação.	Método de financiamento.	Perspectiva de aplicação prática dos resultados.	Importância científica dos resultados.
Investigação [un- damental]. <i>Investigação pura.</i>	Investigação visando a compreensão do universo e a descoberta de novos campos, sem finalidade prática específica.	Escolha do domínio, do programa e do método de trabalho.	Geralmente individual.	Fundos atribuídos ao investigador.	Demora de aplicação prática imprevisível.	Resultados que afectam extensos campos da ciência e têm frequentemente profundas e longínquas repercussões.
<i>Investigação orientada.</i>	<i>Investigação tematizada</i> (Exploração de novos campos de investigação).	Escolha de programa e do método de trabalho.	Geralmente colectivo.	Fundos atribuídos a uma instituição ou a um laboratório.	Demora de aplicação geralmente longa.	Resultados de carácter geral, interessando um domínio bem determinado da ciência.
	Investigação fundamental centrada sistematicamente sobre um tema dado, geralmente em torno dum fenómeno da natureza de largo alcance e frequentemente dirigido para um objectivo preciso. <i>Investigação de base</i> Investigação que visa a precisão de conhecimentos científicos num domínio particular, pela obtenção de dados, de observações e de medições essenciais.	Escolha do método (e por vezes do programa) de trabalho.	Geralmente colectivo.	Fundos geralmente atribuídos a uma instituição ou a um laboratório e frequentemente ligados a um programa de pesquisas.	A demora de aplicações práticas depende essencialmente do domínio das pesquisas.	Resultados de carácter empírico e que constituem as bases necessárias para o avanço das ciências puras e aplicadas.

Investigação aplicada.	Investigação com uma finalidade prática determinada para servir o homem nas suas necessidades.	Escolha do método (e excepcionalmente do programa) de trabalho.
Investigação agromónica.	Investigação dirigida essencialmente para a compreensão e a promoção da produtividade agrícola (incluindo a criação de gado, silvicultura e a pesca).	
Investigação médica	Investigação com o objectivo da compreensão das doenças do homem, a conservação e a melhoria da saúde.	
Investigação industrial.	Investigação com o objectivo do crescimento dos conhecimentos científicos em determinado domínio da actividade industrial do homem.	

Operações de aperfeiçoamento técnico.

Utilização sistemática dos dados da investigação aplicada e dos conhecimentos empíricos com vista à produção e uso de novos materiais, aparelhos, métodos ou processos novos na indústria, agricultura, medicina, etc., compreendendo também o aperfeiçoamento de protótipos e de instalações piloto.

O domínio e o programa de trabalho são fixados pelo mandatário (por vezes também o projecto experimental da investigação).

Geralmente colectivo.	Fundos atribuídos a uma instituição ou a um laboratório e ligados a um programa de pesquisas.	Demora de aplicação prática geralmente curta.	Resultados de alcance geralmente limitado e de carácter especializado.
-----------------------	---	---	--

Geralmente colectivo.	Fundos geralmente atribuídos a um determinado programa de trabalho.	Aplicação prática geralmente imediata.	Resultados de alcance muito limitado e de carácter estritamente especializado.
-----------------------	---	--	--

APÊNDICE 3

CARTA DO MÉXICO

Os direitos e deveres humanos sobre Educação, Ciência e Cultura

1 — Todo o ser humano tem direito a participar da herança cultural do seu povo e da de todos os povos do mundo. Este direito implica, na sociedade contemporânea, a igualdade de oportunidades de acesso a estabelecimentos adequados, em todos os níveis do sistema educativo do Estado.

2 — Todo o ser humano tem direito a uma educação integral que respeite a sua personalidade, e seja livre de preconceitos; uma educação que assegure o seu pleno desenvolvimento: Físico, intelectual, Moral e Estético; a sua formação de cidadão, e a sua capacidade para o trabalho.

3 — Todo o ser humano tem direito a receber educação democrática e popular, sem que dela possa ser privado por razões de raça, religião, opinião política, idade, sexo, situação económica ou condição social.

4 — Todo o ser humano tem o dever de contribuir na medida das suas possibilidades, para a conservação, depuração e aumento da herança que recebeu; e de transmiti-la aos seus semelhantes, por meio do ensino, ou com o exemplo da sua conduta pública e privada.

5 — Todo o ser humano tem o dever de servir a sua pátria com a sua experiência, conhecimentos, virtudes e iniciativas; e de cooperar, por estes meios na manutenção da paz universal. Há que popularizar um conceito da formação do homem, que inclua a aquisição de conhecimentos e experiências, e ponha os mais altos valores da dignidade humana, ao serviço da harmonia universal entre todos os povos e nações.

6 — Todo o ser humano tem o dever de velar pela educação de seus filhos, pupilos e dependentes; de

ajudá-los, orientá-los, estimulá-los e sustentá-los no seu esforço por se educarem; e tudo isto de acordo com os interesses superiores da comunidade, e com o desenvolvimento normal da personalidade do educando. Este dever compreende o cumprimento dos preceitos legais da educação obrigatória, e o aproveitamento de oportunidades a todos os níveis do sistema educativo do Estado.

7 — Cabe ao Estado, em representação da Sociedade, a responsabilidade de organizar e dirigir a educação do povo; de ditar as leis que garantam o direito à educação; e de imprimir a esta um sentido cívico e patriótico, de acordo com os postulados fundamentais das constituições nacionais.

8 — A educação é um serviço público; quando seja empreendida por particulares, o Estado deve providenciar para que não se converta em objecto de lucro. Mesmo assim, deve evitar-se que se disvirtuem os objectivos nacionais da educação e os princípios enunciados nesta carta. Em nenhum caso a inscrição e assistência às escolas será objecto de discriminações.

9 — A educação pública deve ser gratuita em todos os seus níveis e obrigatória no primário e secundário. Deve também ser laica, isto é, à parte de toda a doutrina religiosa, respeitar os foros da consciência e basear-se no progresso científico.

Educação e Seguro Social

10 — O direito à educação baseia-se no reconhecimento da pessoa humana e da sua hierarquia ética e jurídica; e rebusca-se com o dever que tem a colectividade, de assegurar a todos os seus membros os meios que efectivamente lhes permitam o pleno desenvolvimento das suas personalidades, num ambiente de liberdade e justiça social.

11 — O Estado, como representante da sociedade, deve fomentar, com todo o seu vigor, a expansão e o melhoramento dos serviços educativos; e prever as

perspectivas que possam oferecer ao educando, o desenvolvimento económico e o progresso social, numa época de mudanças aceleradas; e numa forma tal, que lhe permita adaptar-se aos estados de cada momento.

12 — A capacidade para o trabalho deve ser gratuita, quer seja a que lhe é dada pelo Estado, como um serviço público, ou a que lhe é dada pelas empresas, como uma prestação para os seus trabalhadores. Este serviço deve compreender o aperfeiçoamento técnico para se actualizar nas alterações dos métodos de trabalho, e a capacidade para apreciar e desfrutar os bens culturais.

13 — As empresas agrícolas, indústrias, mineiras ou de qualquer outra natureza, devem atender às necessidades educativas dos filhos de seus trabalhadores, financiando os empreendimentos escolares necessários. As leis de cada país devem determinar a forma como hão-de prestar este serviço.

14 — A Escola não é a única instituição educativa. Os grandes meios de publicidade — Imprensa, Cinema, Rádio e Televisão — são recursos modernos de grande eficácia didáctica. Os educadores devem preocupar-se por incorporar estes meios como seus instrumentos técnicos; e o Estado deve estabelecer as formas de cooperação, que as empresas hão-de prestar, na realização do plano educativo nacional.

15 — Educação e desenvolvimento económico devem planejar-se simultaneamente. A primeira prepara os quadros do segundo; e este favorece a expansão e o melhoramento daqueles.

Os direitos da criança e do adolescente

16 — Reconhecida a dignidade da criança e do adolescente, como pessoas humanas, nada se lhe deve apresentar com a faculdade de resolver sobre o seu destino ou a sua consciência, ou ainda de utilizá-los para fim algum, que não seja o do desenvolvimento da sua personalidade e da conquista do seu bem estar, ou da sua incorporação na vida e nas tarefas da colectividade.

17 — As crianças e os adolescentes constituem a riqueza potencial da família, da pátria e do género humano. Protegê-los contra todo o perigo é responsabilidade suprema de todas as instituições sociais.

18 — A criança tem direito, desde o seu nascimento, a um nome, um lugar e uma nacionalidade, que lhe deem consciência e segurança do seu próprio ser.

O adolescente, no uso deste direito, está apto a participar nas actividades da colectividade.

19 — Todas as crianças e adolescentes tem o direito a um desenvolvimento normal e a uma realização plena da sua personalidade. Assim, tem direito a receber educação, aos níveis correspondentes à sua idade e desenvolvimento e num ambiente livre de espectáculos deprimentes e de exemplo negativos.

Os adolescentes, antes de mais, têm direito à atenção especial dos seus problemas de vocação e à capacidade para o trabalho que lhes haverá de permitir incorporar-se em forma satisfatória, nas tarefas da colectividade.

20 — Os adolescentes que trabalham têm direito a escolas diurnas ou nocturnas primárias e secundárias, consoante as suas necessidades educativas.

A Ciência, a Cultura e a Paz

21 — O direito de todos os homens a expressar-se livremente deve ser respeitado, não só porque representa um atributo da sua dignidade, mas também porque constitui a melhor garantia da sua participação na obra da cultura. O génio criador do homem deve manifestar-se livremente e a arte e a ciência do educador consiste em saber descobri-lo e guiá-lo, de maneira que contribua a enriquecer — com o seu próprio esforço — o património cultural que se lhe entrega.

22 — O património cultural de cada povo deve ser defendido, sem hostilidade nem exclusivismos, contra todo o intento de destruição, deformação ou abandono. O enfraquecimento da personalidade cultural dos povos põe em perigo a sua independência e reduz o valor da sua contribuição à obra humana.

23 — A todos os povos assiste o direito de expressar livre e cabalmente, a sua própria cultura. O património científico e espiritual do género humano deve aumentar com a criação e a participação activa de todos os povos. Quando se trata de impulsionar a educação, deve superar-se toda a diferença ideológica.

24 — A cooperação ou auxílio, em matéria educativa, de nação para nação é a que qualquer organização

internacional presta a um país independente, deve ter como condição o respeito à independência e aos valores culturais do país que recebe a ajuda.

25 - A solidariedade internacional, em matéria educativa, deve manifestar-se antes de mais, pelo intercâmbio de estudantes e mestres, pela recíproca concessão de bolsas e serviços, pelas missões educativas de boa vontade, e pelo estudo das experiências educativas de todos.

26 - A Educação, como instrumento por excelência de aperfeiçoamento humano, só pode cumprir os seus altos fins no ambiente de igualdade e concórdia,

A sociedade tem o dever de assegurar, mediante uma convivência justa e pacífica, o respeito pelos valores que se pretende inculcar às novas gerações através da acção educativa.

27 - A educação popular deve fomentar a colaboração activa e entusiástica entre todos os povos do mundo. A educação para a liberdade, a justiça e paz constitui a força mais poderosa de que dispõe o género humano para alcançar o bem estar e a concórdia universal.

México, 24 de Setembro de 1964.