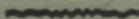


Santos Silva

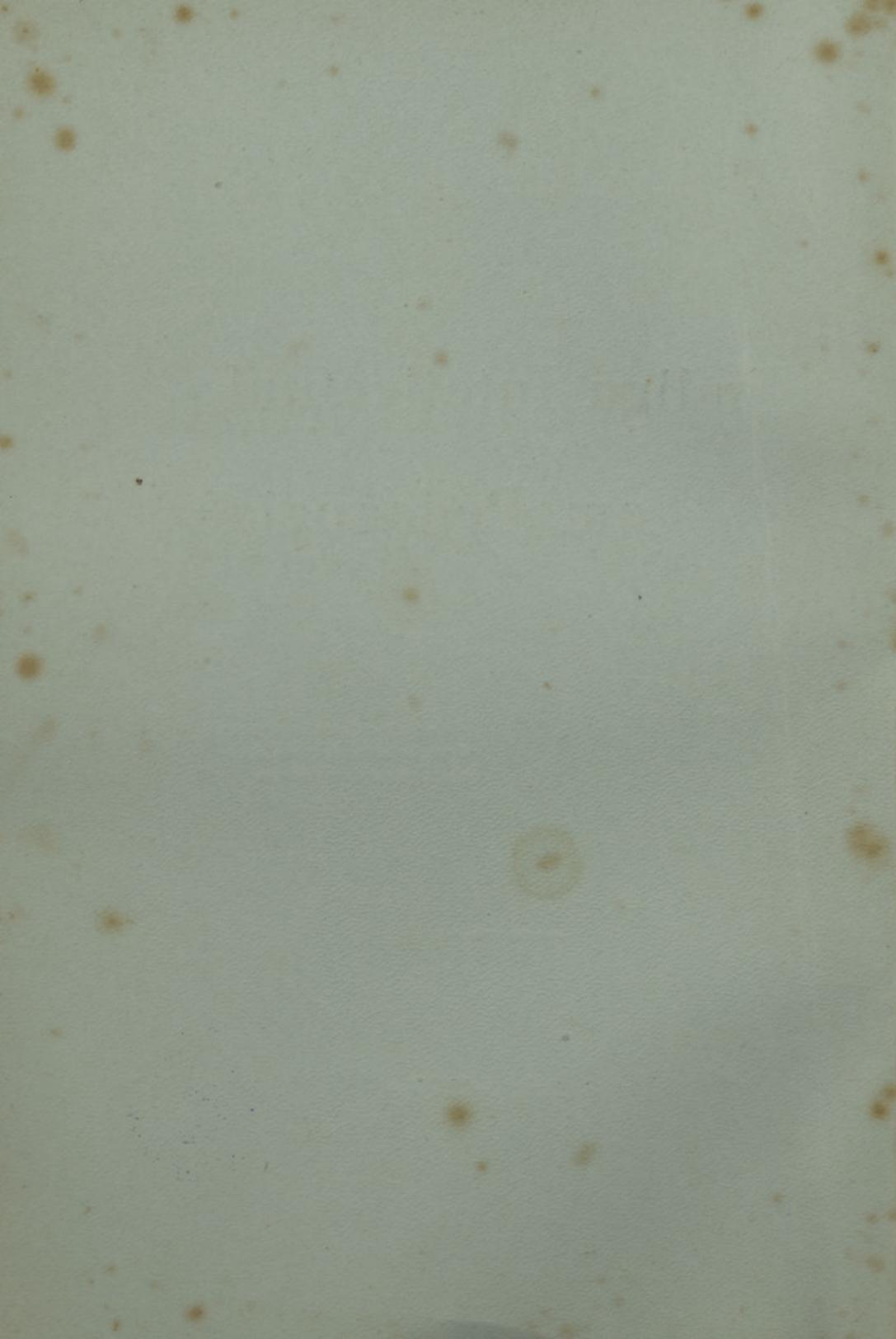
Fadiga Intellectual em Pedagogia

*«A alma é uma lareira que
é preciso alimentar; não é am-
phora que se deva encher.»*

PLUTARCO.



Outubro-1903



Santos Silva OS SANTOS SILVA

Fadiga Intellectual

Fadiga Intellectual em Pedagogia

DISSERTAÇÃO DE
CURSO DE PEDAGOGIA
CURSO DE PEDAGOGIA

*«A alma é uma lareira que
é preciso alimentar; não é am-
phora que se deva encher.»*

PLUTARCHO.

~~~~~

Outubro-1903



Santos Silva

Estudo de  
Fadiga Intelectual  
em Pedagogia

Trabalho apresentado ao Conselho Nacional de Educação  
para a obtenção do título de Doutor em Pedagogia  
pelo Conselho Nacional de Educação  
em 1973

0000-1000

ESCOLA MEDICO-CIRURGICA DO PORTO  
EDUARDO FERREIRA DOS SANTOS SILVA

---

# Fadiga Intellectual em Pedagogia

*«A alma é uma lareira que  
é preciso alimentar; não é am-  
phora que se deva encher.»*

PLUTARCHO.

---

DISSERTAÇÃO INAUGURAL  
APRESENTADA Á  
ESCOLA MEDICO-CIRURGICA DO PORTO

---

OUTUBRO-1903

---

TYP. A VAPOR DA EMPREZA GUEDES  
244, RUA FORMOSA, 248  
PORTO



IL  
MAXE  
616  
SIL



# ESCOLA MEDICO-CIRURGICA DO PORTO

## DIRECTOR

DR. ANTONIO JOAQUIM DE MORAES CALDAS

## LENTE-SECRETARIO, INTERINO

DR. ALFREDO MENDES DE MAGALHÃES

## CORPO CATHEDRATICO

### Lentes cathedraicos

|                                                                                              |                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. <sup>a</sup> Cadeira—Anatomia descriptiva geral . . . . .                                 | Luiz de Freitas Viegas.           |
| 2. <sup>a</sup> Cadeira—Physiologia . . . . .                                                | Antonio Placido da Costa.         |
| 3. <sup>a</sup> Cadeira—Historia natural dos medicamentos e materia medica. . . . .          | Illydio Ayres Pereira do Valle.   |
| 4. <sup>a</sup> Cadeira—Pathologia externa e therapeutica externa . . . . .                  | Antonio Joaquim de Moraes Caldas. |
| 5. <sup>a</sup> Cadeira—Medicina operatoria                                                  | Clemente J. dos Santos Pinto.     |
| 6. <sup>a</sup> Cadeira—Partos, doenças das mulheres de parto e dos recém-nascidos . . . . . | Candido Augusto Correia de Pinho. |
| 7. <sup>a</sup> Cadeira—Pathologia interna e therapeutica interna. . . . .                   | José Dias d'Almeida Junior.       |
| 8. <sup>a</sup> Cadeira—Clinica medica. . . . .                                              | Antonio d'Azevedo Maia.           |
| 9. <sup>a</sup> Cadeira—Clinica cirurgica . . . . .                                          | Roberto B. do Rosario Frias.      |
| 10. <sup>a</sup> Cadeira—Anatomia pathologica                                                | Augusto H. d'Almeida Brandão.     |
| 11. <sup>a</sup> Cadeira—Medicina legal. . . . .                                             | Maximiano A. d'Oliveira Lemos.    |
| 12. <sup>a</sup> Cadeira—Pathologia geral, semiologia e historia medica . . . . .            | Alberto Pereira Pinto d'Aguiar.   |
| 13. <sup>a</sup> Cadeira—Hygiene . . . . .                                                   | João L. da Silva Martins Junior.  |
| 14. <sup>a</sup> Cadeira—Histologia normal. . . . .                                          | José Alfredo Mendes de Magalhães. |
| 15. <sup>a</sup> Cadeira—Anatomia topographica . . . . .                                     | Carlos Alberto de Luma.           |
| Pharmacia. . . . .                                                                           | Nuno Freire Dias Salgueiro.       |

### Lentes jubilados

|                            |                                   |
|----------------------------|-----------------------------------|
| Secção medica . . . . .    | José d'Andrade Gramaxo.           |
| Secção cirurgica . . . . . | { Pedro Augusto Dias.             |
|                            | { Dr. Agostinho Antonio do Souto. |

### Lentes substitutos

|                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| Secção medica . . . . .    | Vaga.                            |
| Secção cirurgica . . . . . | Antonio Joaquim de Sousa Junior. |

### Lente demonstrador

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| Secção cirurgica . . . . . | Vaga. |
|----------------------------|-------|

ESCOLA MÉDICO-CIRÚRGICA DO PORTO

DIRETOR

DR. ANTONIO JOAQUIM DE MORAES CALAÇA

LEITE-MONETARIO INTERINO

DR. ALBERTO MENDES DE MACHALLES

CORPO FACULTATIVO

1884

A Escola não responde pelas doutrinas expendidas na dissertação e enunciatas nas proposições.

(Regulamento da Escola, de 23 d'abril de 1840, art. 155.º)

---

A' santa memoria

da minha Mãe Querida

---



---

*Co meu bom Pai*

*Co meu Melhor Amigo*  
A' memoria das

*As minhas Avós*  
minhas Avósinhas

---



*Stelrina*

Ào meu bom Pae

— O meu Maior Amigo —

*Saberei aproveitar os seus  
conselhos para trilhar sempre  
na Vida o caminho que meu  
Pae tem seguido.*



*Etelvina,*

*Elvira,*

*Emília,*

*Evangelina,*

*Queridos Irmãos,*

*abraço-vos*



Às minhas Tias

Feliciano e Antonia

e a meu Tio

Leonardo Teixeira

—  
A MEUS PRIMOS



# *Nos meus amigos*



*Nos meus companheiros*

*de trabalho.*



Ao meu illustre presidente de these, o distincto clinico

ILL.<sup>mo</sup> E EX.<sup>mo</sup> SNR.

Prof. Antonio Joaquim de Moraes Caldas



to seu prezado amigo, Evan-  
gelista Gomes Ribeiro,  
illustre professor, com muita  
estima e em homenagem  
ao seu saber,

off.<sup>ce</sup>  
Sanatório Cantos Lido  
Cantos,  
S. P.



# Summario

---

- I — **Papel do medico na educação:** — *A pedagogia moderna — A obra que está confiada ao medico — Os programmas e os methodos d'ensino — O agrupamento dos estudantes segundo as suas capacidades intellectuaes — Os cuidados hygienicos nas diferentes epochas do desenvolvimento organico — O conselho do medico na orientação a dar ao ensino — A inspeccão sanitaria escolar — A obra de propaganda — Necessidade da organização d'uma liga de medicos e professores.*
- II — **A fadiga mental dos povos:** — *Suas causas: A individualisação; a ambição humana — A immigração do aldeão para a cidade — O desenvolvimento da vida das fabricas — A escola contemporanea — Seus efeitos: a anemia e a instabilidade nervosa no seio da geração moderna — O papel da educação.*
- III — **A questão da fadiga intellectual:** — *Fadiga e surmenage — A fadiga em pedagogia — Os methodos psicologicos e o processo pathologico — Como foi posta a questão do surmenage O processo pathologico não resolveu o problema.*
- IV — **Os methodos psicologicos:** — *Experiencias nas escolas — Os methodos de dictado, dos calculos, das combinações e o methodo da memoria d'algarismos — A atenção e a sensibilidade tactil — O compasso de Weber nas aulas, para medir a fadiga — Perturbações nutritivas do trabalho d'um anno lectivo: o consumo do pão, as modificações de peso e de força muscular nos alumnos durante esse periodo — O que os diferentes methodos revelam — A obra a emprehender*

- V—**O valor da psychologia no desenvolvimento pedagógico:**—*Investigação dos actos superiores do espirito — A memoria e a attenção dos alumnos — O methodo das descripções d'objectos revelando typos intellectuaes differentes — O estudo do character mental dos educandos.*
- VI—**As modificações physiologicas e psychologicas do trabalho intellectual:**—*A circulação, a respiração, o calor animal e a nutrição sob a influencia do trabalho intellectual — Marcha geral d'esse trabalho: o exercicio e a fadiga — O treino — Relações entre as modificações physiologicas e as psychologicas.*
- VII—**O trabalho physico e o intellectual:**—*Sua influencia reciproca — A gymnastica não é moderadora da fadiga — As perturbações physiologicas e a marcha geral do trabalho physico — A educação physica para melhorar a raça — A influencia benefica dos repousos sobre a fadiga escolar.*
- VIII—**Conclusões:**—*A educação; suas bases psychologicas — O methodo experimental — O espirito scientifico e o de erudição — O estudo da psychologia nas escolas normaes — Applicaçào dos methodos psychologicos ao estudo da fadiga — A observaçào clinica — O inquerito da Sociedade de Sciencias Medicas de Lisboa — O actual regimen d'instrucção secundaria — Bases seguras de critica d'essa reforma — Qual deveria ser a obra do poder central — O papel dos medicos professores de lyceu e inspectores d'instrucção primaria — O povo portuguez precisa ter um ideal: que elle seja o da educação das gerações futuras.*

## I

A pedagogia não é uma sciencia feita; está em plena evolução. Atravessa uma phase de crise, phase de elaboração intensa, de investigação, de lucta apaixonada, A'onde resultará a sua forma ultima, perfeita, completa, acabada, a forma ideal porque aneiam todos aquelles que reconhecem como dever commum, dever dominando todos os outros, o da educação das gerações futuras.

Ao medico cabe o mais alto papel n'esta extraordinaria obra. Os philosophos, os pensadores, todos aquelles que se dedicam aos assumptos pedagogicos, soccorrem-se das indicações que a medicina lhes fornece, moldam os seus conceptos nos seus ensinamentos.

E não é só na epoca d'hoje, assente como está a pedagogia moderna em bases scientificas, desembaraçada da poeiranta metaphysica da pedagogia antiga, que o papel do medico se põe em destaque.

Descartes, o grande pensador que, consagrando a *dúvida*, lançou as bases do methodo scientifico, dizia ser «a medicina e a hygiene o principal elemento para tornar os homens commumente virtuosos. Se é possivel encontrar algum meio que torne todos os homens mais sabios e mais habéis do que são, creio que é na medicina que devemos procural-o.»

Rousseau, na aspiração ardente de fazer do seu *Emilio* um Homem, querendo-o physicamente um forte, accusa, é certo, a medicina de fazer marchar cadáveres; mas não deixa de reconhecer o alto papel da hygiene, e todo o seu livro se molda nos factos por ella revelados. Rousseau, ainda, proclamando a influencia que os agentes physicos, climas, estações, luz, movimento, repouso, exercem sobre «a nossa machina e sobre a nossa alma, por consequencia», implicitamente mostra o papel que está confiado ao medico.

Spencer, elevando a *moralidade physica* a uma religião, proclamando o castigo do *peccado physico*, insiste na necessidade de harmonisar todo o plano de educação intellectual, moral e physica, com as leis da physiologia, da psychologia e da hygiene.

Pestalozzi, affirmando que «a educação deve conformar-se com a marcha da evolução mental,» accieita a mesma conclusão. Os pedagogistas contemporaneos, mesmo aquelles que não são medicos, reconhecem, como o illustre F. Buisson, que «a pedagogia não pode existir sem a hygiene e sem a medicina; não pode existir sem a medicina e sem medicos.» E a verdade é que uma pleiade brilhante de medicos tem dedicado toda a sua actividade ao estudo do problema educativo nos seus multiplos aspectos.

Le Gendre, o illustre clinico francez, esboçando o papel que ao medico cabe na educação e na instrução diz que «o medico deveria tomar um logar mais elevado nos cuidados a prestar aos alumnos no descurso dos seus estudos e ser o mais valioso collaborador dos mestres.»

E ainda que na pratica, pelo desconhecimento da

grande maioria, o medico não seja tão solicitado como deveria ser para este assumpto, ninguem nega quanto elle seria util na indicação do valor das capacidades physicas e intellectuaes d'uma creança, sob o ponto de vista da quantidade e qualidade de trabalho a exigir-lhe, da avaliação do tempo de repouso, variavel com as differentes modalidades de temperamento e de trabalho intellectual.

Muitas creanças reputadas indocéis, preguiçosas, não são mais, diz Fleury e tantos outros, que neurasthenicos ou hystericos.

Nos tempos d'hoje, d'um maximo trabalho intellectual, periodo caracterizado pela differenciação cada vez maior dos elementos nervosos, differenciação que foi a mais preciosa aquisição do espirito humano, os temperamentos, as aptidões, que o factor hereditario consolidou são mui dissimilhanes; as differentes aptidões physicas conjugaram-se com aptidões intellectuaes diversas.

Um corpo de doutrina pedagogica uno relativamente a methodos d'ensino, ao qual se submettam todos aquelles que procuram os beneficios da instrucção, não pode resolver, portanto, o problema.

O grande grupo de alumnos mediocres que fazem o desespero dos mestres, diz Le Gendre, é composto, em geral, de casos anormaes, sendo precisos para estes methodos particulares.

Se alguns se submettessem a um exame medico, constatar-se-ia, as mais das vezes, que são possuidores de taras physicas ou nervosas, necessitando uma determinada hygiene somatica ou intellectual. Seria preciso agrupal-os segundo as suas taras afim de se lhes poder applicar medicações pedagogicas similares. Uns não poderão aprender senão pelos methodos que se dirigem aos

olhos: só se interessarão pelo estudo fazendo-lhes desfilar representações graphicas adequadas aos conhecimentos a ministrar-lhes. Para outros será preciso abordar só um unico estudo ou um pequeno numero de materias, porque os seus esforços são tanto menos fructuosos quanto mais se dissiminaem em multiplas direcções.

E não é uma chimera o agrupamento dos estudantes segundo as suas capacidades, como proclama Le Gendre citando a experiencia do systema no collegio de Königsfeld, com um notavel successo.

Mas não só no que diz respeito a methodos e a programmas d'ensino, o medico devia ser ouvido. O individuo não é o mesmo em todas as epochas da vida; da creança ao homem ha um longo periodo evolutivo, cujas epochas são marcadas pelos differentes momentos de *crise*. E' durante todo esse periodo que o medico precisa prestar os seus cuidados hygienicos especiaes, e, quando vier a puberdade dar o conselho amigo para prevenir o onanismo, os primeiros abusos sexuaes, as doenças venereas, etc.

Na puberdade o alumno deveria ser olhado com todos os cuidados; a propria legislação se devia occupar d'esta epocha, accordando a natureza e a quantidade de trabalho intellectual exigido, com as indicações medicas prescriptas n'este periodo de desenvolvimento organico.

O conselho do mestre e, simultaneamente, o conselho do medico, deveriam ainda ser indispensaveis quando se trata de orientar mais particularmente o estudante em tal ou tal carreira, e, por consequencia, fazel-o seguir um determinado processo d'ensino. Em toda a carreira o successo depende tanto da saude e aptidões physicas como das aptidões intellectuaes.

Sendo muitas vezes preciso fazer cedo esta escolha, deveria consultar-se o medico no principio dos estudos sobre a direcção primitiva a dar á creança, e, periodicamente, fazer-lhe novos exames que assegurassem se tinha seguido um bom caminho. Este papel compete, em boa logica, ao medico da familia e, á falta d'elle, ao medico das circumscripções escolares, cuja acção tão limitada é na nossa legislação.

Le Gendre, queixando-se tambem de, em França, ser pequena a acção d'esses medicos, diz:— «Deviam ser mais numerosos e recrutados entre aquelles que alliassem ao estudo das doencas physicas da creança o da sua psycho-physiologia; deveria exigir-se-lhes uma maior somma de trabalho, remunerando-os proporcionalmente aos seus serviços.»

Mas aos medicos está ainda destinada a grande obra da propaganda das doutrinas pedagogicas. A legislação portugueza nas attribuições que competem á inspecção sanitaria inclue a de promover *conferencias de hygiene elementar e especialmente de hygiene escolar nas escolas normaes ou quaesquer institutos d'ensino.*

Esse trabalho seria, sem duvida, de grande utilidade para fazer penetrar as verdades pedagogicas nos alumnos e nas familias, que tão mal orientadas estão, ordinariamente, n'esse assumpto; mas a verdade é que essas conferencias, que eu saiba, não se teem realisado. A inspecção sanitaria escolar em Portugal, é principalmente exercida pelos delegados e sub-delegados de saude, que, pela multiplicidade dos serviços que lhes estão affectos, não teem remuneração compensadora do sacrificio que a organização de taes serviços exige.

Mas esta obra de propaganda não devia partir só dos regulamentos officiaes.

A' iniciativa particular está tambem reservado esse productivo esforço.

Em quasi todos os paizes onde os assumptos pedagogicos são tratados com interesse, estão organisadas ligas de propaganda, podendo servir de modelo a «Liga dos medicos e das familias para melhorar a hygiene physica e intellectual nas escolas» que tem em Albert Mathieu, um fervoroso apostolo. N'ella se agrupam *profesores, medicos, familias*, todos dedicados á propaganda dos sãoos principios pedagogicos.

Diz Mathieu: «E' aos medicos que pertence o mais bello papel na evolução que sonhamos. E' a elles que pertence, sobretudo, convencer as familias, o corpo d'ensino, os poderes publicos, da necessidade d'uma reforma radical, não sómente nos programmas mas, principalmente, nos methodos d'ensino e nos costumes escolares. Tem a auctoridade desejada para falar alto e firmemente em nome da hygiene e tem o indeclinavel dever de o fazer.»

O assumpto d'este modesto e insignificante trabalho da minha these inaugural, seduziu-me por ser um dos mais interessantes estudos da pedagogia, sciencia que está intimamente ligada á medicina. O facto mesmo de me ter dedicado desde a minha entrada para o curso superior ao ensino livre, a convicção que me acarretou a pratica obtida, do muito que ha a fazer em prol do estudante portuguez, levou-me a abordar, no tão minguado das minhas forças, o importante capitulo da Fadiga Intellectual, para prova final do meu curso medico. Seja-me relevada a ousadia pela sinceridade do esforço.

## II

O desenvolvimento progressivo da humanidade e do mundo organico é caracterisado por uma diferenciação cada vez maior.

A especialização nos cargos publicos, no commercio, na industria, nas sciencias e nas artes; a individualisação cada vez mais consideravel de cada um — acarretando a heterogeneidade progressiva da massa social — revelam nitidamente a lei da diferenciação regulando o desenvolvimento da vida social, physica e psychica da humanidade. Mas se o meio social é a causa do progresso, tem tambem em si os germens de todos os sentimentos hostis a esse desenvolvimento.

Tudo o que enfraquecer a função nervosa coordenada do homem, que enfraquecer, portanto, a qualidade de se dirigir, é um obstaculo ao aperfeiçoamento da humanidade.

O homem para conseguir um grau elevado de individualisação serve-se de todos os processos que lhe possam garantir, nas rudes luctas pela vida, o logar ambicionado. O que domina os homens, a sua preocupação constante, é tornar mais util o trabalho do seu cerebro e dos seus braços.



Toda a paragem no movimento progressivo da humanidade, conduz necessaria e fatalmente á atrophia, á degeneração e destruição dos povos. E, é por isso, que o o problema educativo sobreleva a todos os outros; mas não deve espalhar ideias falsas e nocivas, nem deve fazer doentes d'homens sãos.

Esta caminhada longa da ambição humana é uma das mais poderosas causas da fadiga mental dos povos. E a essa muitas outras causas se juntam.

Estamos n'uma epoca toda votada á leitura. Os livros, a imprensa, são uma necessidade dos tempos modernos; são o mais efficaz instrumento do progresso humano.

As verdades da sciencia, os conhecimentos das artes, estão espalhados nos livros, nos jornaes, nas revistas, favorecendo toda esta troca de impressões, de pensamentos, de observações, que é um dos grandes factores da unificação dos ideaes.

A leitura em grande escala pode representar, porém, um prejuizo; ha n'ella uma rapida successão de sentimentos, emoções e pensamentos, n'um periodo muito curto; seguindo o processo mental d'um auctor, a sua maneira de apresentar um determinado assumpto, a espontaneidade do pensamento do leitor diminue. Essa espontaneidade será tanto menor quanto menor fôr o seu desenvolvimento intellectual.

A simples leitura, sem applicação de qualidades criticas, conduz ao habito de não pensar independentemente. Um determinado centro psychico não trabalha e, portanto, atrophiar-se-ha.

Uma leitura contínua, incessante, é ainda prejudicial porque, em virtude d'ella, o systema nervoso central habitua-se a uma successão rapida de emoções fortes, o que representa, na vida pratica, um mal.

O genero de leitura influe tambem.

• Para os adolescentes, que não sabem ainda dominar-se, a melhor leitura será a das obras scientificas, porque exige um trabalho cerebral mais assiduo e não suscita as emoções vivas das obras litterarias.

Tambem os tempos d'hoje se distinguem dos tempos d'outr'ora, pelo desenvolvimento da população das cidades e pela diminuição relativa da das aldeias; esta diminuição é, em grande parte, devida á immigração do aldeão na cidade.

Foi ainda a ambição, a melhoria de vida, que levou o homem dos campos a trocar o ar tonificante da sua aldeia, pelo envenenamento suave da vida citadina.

Os prazeres que essa nova vida lhe proporcione hade gozal-os depois de torturado pela lucta intensa a que o novo meio o obriga; o seu cerebro será constantemente agitado por successos multiplos, que o fatigam.

O desenvolvimento notavelmente intenso da vida das fabricas, d'esses collossaes formigueiros humanos, é tambem uma das caracteristicas da epoca e um dos factores da fadiga.

A machina é um trabalhador incessante; a rapidez da sua marcha não é maior, porque a attenção do homem é fraca para poder seguil-a.

A machina não foi feita para alliviar a fadiga do trabalhador. Mosso, o sabio professor da Universidade de Turim, diz n'uma forma brilhante: « Basta ver estes homens semi-nús, cobertos de suor, arquejantes, manejando estas massas enormes que uma força mysteriosa arrasta. O homem está condemnado a seguir a machina colossal que dirige; como ella, não poderá repousar; a sua attenção não póde diminuir, porque a menor distra-

ção pode arrastal-o n'uma d'estas engrenagens poderosas, e a imaginação apavora-se ao pensar nas mutilações que os monstros industriaes produzem todos os dias á menor imprevidencia, á mais leve hesitação d'aquelles que as dirigem.»

Marx, concluindo que as invenções da sciencia não diminuem a fadiga; que a machina baixa o nivel intellectual do povo, pois que a habilidade do operario se torna menos necessaria á medida que a machina se aperfeçoa; notando ainda que a machina não diminuiu o pauperismo, mas só veio explorar o operariado a favor d'uma minoria, accusa a sciencia de todos os males dos operarios.

Mas a verdade é que foi essa intensa vida fabril que trouxe consigo os ideaes redemptores que aspiram á egualdade entre os homens, ideaes que teem nos sabios os seus mais fervorosos apóstolos.

Em todos os congressos de hygiene os assumptos que se referem á melhoria de condições do operariado, são tratados com dedicação.

Ainda no ultimo congresso de 1900, em Paris, E. Vaillant, apresentou sobre um dos assumptos a debater —legislação e regulamentação do trabalho—um relatório sobre o *limite physiologico do trabalho*, indicando os methodos de que nos podemos servir para marcar o momento, a partir do qual, a sobrecarga de trabalho e a fadiga começam.

Das conclusões do seu relatório destaco estas, por se referirem mais directamente ao assumpto. «O trabalho deve ser limitado na sua intensidade e duração. Deve ser remunerado por um salario necessario, compensador para o bem estar da existencia. Deve haver todas as sema-

nas um repouso continuo e ininterrupto de um dia e meio e um certo numero de dias consecutivos de férias, por anno. Nos laboratorios de physiologia das Universidades de todos os paizes, deve fazer-se investigações sobre as condições physiologicas de creação, despeza, regeneração dos motores animados, e particularmente do homem».

Se os votos dos congressos representassem mais alguma coisa que a expressão dos sentimentos dos congressistas, se os governos os cumprissem, certamente que a vida dos trabalhadores poderia ter, mesmo nos tempos d'hoje, algum lenitivo para os seus males.

São interminaveis as causas da fadiga mental dos povos. Deixei para o fim d'esta exposição o papel que á escola cabe como factor etiologico d'essa fadiga. Esse estudo faz parte da sequencia do meu trabalho, e ahi será esboçado.

Vejamos agora quaes foram os factos de observação que levaram os investigadores a procurar todo este multiplo conjuncto de causas de fadiga; por outra, vejamos quaes os seus symptomas reveladores.

N'uma forma singela e precisa pode dizer-se com Kraft-Ebing que «a anemia e a fraqueza do systema nervoso são a etiqueta do nosso tempo».

A modificação qualitativa e quantitativa do curso das doenças, justifica-se pelas modificações do meio. As doenças são o resultado das más condições hygienicas e anti-sociaes d'esse meio. O estudo da morbidade geral póde, portanto, servir para o reconhecimento das circumstancias anormaes e nocivas da vida.

E o estudo das doenças tem tanto maior valor quanto

é certo que, servindo-me da expressão de Bouchard, ha doenças tão grandes que não cabem n'um individuo, —estendem-se por uma geração fóra.

D'ahi, o maior interesse d'esse estudo, porque elle nos leva a prever o futuro e a prevenir os males de que os nossos continuadores virão a padecer.

O forte predominio da anemia no seio das modernas gerações, é um facto revelado por signaes multiplos.

O numero dos medicamentos tonicos e fôrtificantes tem augmentado consideravelmente; e esse augmento corresponde certamente a uma necessidade therapeutica. A sangria foi o tratamento por excellencia para um grande numero de doenças, no seculo XVIII; o seculo XX liga o seu amor ás transfusões. A medicina d'hoje é tonificante, pertence ao seu tempo; Broussais pertenceu ao seu.

O menor uso que hoje se faz dos methodos heroicos é uma consequencia da observação dos seus effeitos perniciosos; os doentes não são os mesmos. A geração é de anemicos.

Mas o que não devemos assegurar é que o prejuizo d'esses methodos fosse igual em outros tempos; nem a generalisação que tiveram permite suppôr tal.

Quanto ao predominio das doenças nervosas, elle é tambem revelado por muitos factos. O seu numero augmentou, o seu quadro nosographico ampliou-se. A neurasthenia, a paralyisia geral, um grande numero de nevroses cardiacas, a loucura das creanças, etc., doenças só hoje estudadas, contribuem largamente para isso.

Muitas doenças agudas, febris, e mesmo algumas doenças chronicas, apresentam no seu decurso complicações nervosas, delirio, convulsões e até alienação mental, que se justificam pelo esgotamento e pela anemia cerebral.

Estes accidentes nervosos são principalmente notados em individuos das classes mais elevadas da sociedade, n'aquelles que se dedicam, em especial, a trabalhos intellectuaes.

O augmento consideravel dos suicidios deve tambem ser apresentado para constatar a instabilidade nervosa, o predominio das constituições psycopathicas no seio d'um povo.

Esse augmento observa-se U'uma maneira frisante e continúa em todos os estados da Europa.

Os medicamentos calmantes e excitantes são administrados com muito maior frequencia. O uso, ou melhor, o abuso que hoje se faz de alcool, café, tabaco, etc., occasiona muitas perturbações cerebraes; é, porem, a instabilidade nervosa que leva o homem a procurar a excitação momentanea que provocam, apezar de conhecer os prejuizos que esse uzo lhe traz.

As mudanças qualitativas que soffreram as doenças no seio das sociedades civilisadas, parece levarem á conclusão de que a anemia e a instabilidade do systema nervoso são realmente a « etiqueta dos nossos tempos. »

O grande problema será o de cercar o homem de todas as condições de resistencia. O meio em que elle vive precisa soffrer modificações que lhe proporcionem essa resistencia.

Como a educação representa um dos principaes factores do valor intellectual e moral do homem, factor que pode mesmo attenuar os prejuizos que a hereditariedade gerou, a solução do problema educativo sobreleva a de todos os outros. D'ahi a phase de lucta, phase de intensa elaboração, porque vem passando a pedagogia moderna.



### III

O assumpto da minha these limita-se ao estudo da fadiga intellectual debaixo do ponto de vista pedagogico: a fadiga provocada nas creanças e nos adolescentes pelos trabalhos escolares. Não tem por fim o estudo da fadiga, do *surmenage* acarretado por um exagêro de trabalho intellectual nos adultos, quando frequentando já cursos superiores, nos sabios, nos professores, nos artistas, etc, em todos aquelles que voluntariamente se dão a uma intensa actividade mental, que lhes produz todo esse conjuncto de perturbações atterradoras que tantas vezes leva á impossibilidade do minimo esforço de intelligencia e á loucura.

São casos destacados, ainda que numerosos, que se revelam n'um dado momento, por uma symptomatologia propria e que o medico submete a uma therapeutica adequada.

O problema que mui pallidamente me proponho esboçar, resulta, sem duvida, mais interessante.

A creança é o homem d'amanhã. Uma creança normal num meio conveniente, dará o homem normal. Ainda que o individuo normal seja uma consideração de hypothese, o meio em que a creança vive é que deverá ser apropriado para o seu desenvolvimento integral, a fim de não prejudicar o homem futuro.

Devemos considerar duas especies de fadiga intellectual: a physiologica e a pathologica, ou *surmenage*. A primeira é aquella que se deseja obter, para um maior desenvolvimento da intelligencia; a segunda, a que é preciso evitar. A delimitação das duas especies de fadiga é um facto importante em pedagogia, mas a difficuldade está em indicar onde terminam os signaes physiolicos e começam os patholicos. Binet, nota que o caracter distinctivo do *surmenage* está no modo de reparação da fadiga. E assim, diz elle: «Uma fadiga normal é aquella que se repara por si, sem que se tomem precauções e cuidados hygienicos particulares; *surmenage*, a fadiga que exige para a sua reparação condições excepcionaes». D'ahi decorre naturalmente o conhecimento indispensavel dos signaes minimos de fadiga para poder determinar o tempo e a velocidade da sua reparação normal, segundo as idades e os trabalhos intellectuaes exigidos aos alumnos.

E' indispensavel estudar com todo o interesse os effeitos do trabalho escolar requerido pelos regulamentos, programmas e methodos de ensino, para conhecer e solicitar, então, todo um conjuncto de reformas obedecendo a um plano scientifico que as conclusões de experiencias a realizar, justifiquem.

Os methodos permittindo estudar experimentalmente os effeitos da fadiga intellectual, são conhecidos. O que é preciso é fazer d'elles uma larga applicação nas escolas.

Ao lado das experiencias deve collocar-se o processo pathologico da colheita de casos, que, sendo copiosa, fornece precioso ensinamento.

Binet, não liga grande importancia a esse processo, referindo-se, comtudo, ao papel que elle pode representar quando annotar factos repetidos.

Hoje, porem, que os methodos experimentaes não resolvem ainda, por si, a questão, o processo pathologico poderá fornecer a indicação, não digo já da medida da fadiga, mas a da sua existencia. E a existencia d'essa fadiga nas escolas primaria e secundaria não é, apesar de tantas affirmativas, um factó nitidamente provado. Ha, por assim dizer, uma especie de crença, de convicção intima, derivada de considerações varias, levando o maior numero dos medicos a affirmar a existencia do *surmenage* escolar. Se é certo que o processo pathologico, tal como tem sido dirigido, não resolve o assumpto, elle teve, todavia, o grandissimo valor de collocar a questão em debate, originando toda uma série de methodos experimentaes, que nos deixam prever a possibilidade de chegar a uma conclusão segura.

Ha muitos annos já, que a escola foi accusada de fazer doentes das creanças que a frequentam.

Em 1877, no congresso d'hygiene de Nuremberg, Finkelnburg chegou, num relatorio ahí apresentado, ás seguintes conclusões: « A escola contemporanea provoca nas creanças perturbações de vista, principalmente myopia; congestão cerebral, revelando-se por dores de cabeça; hemorragias nasaes e vertigens; desvios da columna vertebral; inappetencia e más digestões; predisposição para as affecções pulmonares; doenças cerebraes, nervosismo; perturbações menstruaes, nas raparigas.»

Wirchow e Westphal, pela mesma epoca, n'um relatorio enviado ao ministro da instrucção publica d'Allemanha, declaram haver grande numero de creanças que, começando a frequentar a escola, se tornam mais pallidas e fracas, e que esta mudança se opera com maior ou

menor rapidez; ao mesmo tempo tornam-se apathicas, a memoria enfraquece, queixam-se de fadiga e d'um certo mal-estar. Na Russia, Maria Manaceïne observou que certas creanças, atacadas duas vezes de sarampo, no periodo pre-escolar, 5 a 8 annos, e no periodo escolar, só n'este ultimo caso o sarampo veio acompanhado de accidentes nervosos.

Em 1884, os medicos inglezes, consciós dos prejuizos da escola, dirigiram ao parlamento do seu paiz um relatório que concluia pelo pedido d'uma reforma immediata de todo o systema d'instrucção da juventude.

Esta petição, foi, principalmente, determinada pelos trabalhos do psychiatra inglez Crichton-Brown. Affirmou elle que o *surmenage* cerebral, que se desenvolve nas creanças sob a influencia da instrucção nas escolas, póde passar despercebido, mas o systema nervoso encontra-se n'um estado tal de instabilidade, que basta uma doença ligeira e accidental para originar na creança o desenvolvimento d'uma doença tão grave como a demencia aguda. Justifica a sua affirmativa na observação d'um caso de demencia aguda sobrevindo n'um decurso de gripe a uma rapariga *surmenée*. A observação de Manaceïne, justifica o mesmo facto. Não procurando criticar a generalidade da affirmativa de Brown, é sem duvida, muito interessante a sua conclusão de que o *surmenage* escolar, póde não se revelar e comtudo existir; o problema é descobri-lo no seu inicio.

O relatório dos medicos inglezes levantou grande discussão no parlamento; foi nomeada uma commissão para o estudo do assumpto, e esta commissão foi obrigada a reconhecer que existia realmente *algum surmenage* nas creanças que frequentavam a escola, *apesar* de todas as

explicações dadas para justificar o facto por diversas predisposições individuaes das creanças.

Na Dinamarca, Hertel, reconheceu que em 28:114 estudantes, 16:889 rapazes e 11:225 raparigas, 29  $\frac{0}{0}$  dos primeiros e 41  $\frac{0}{0}$  das segundas eram, uns, escrofulosos, outros, anemicos, outros, ainda, padeciam de doenças nervosas, etc, independentemente de casos numerosos de affecções oculares.

Na Suecia, Axel Key conclue das investigações realisadas nas escolas do seu paiz, que só metade dos alumnos que as frequentam era perfeitamente saudavel. Na Suecia, as creanças das classes adiantadas trabalham de 11 a 12 horas por dia; 36  $\frac{0}{0}$  d'essas creanças são chloroticas e 10  $\frac{0}{0}$  teem desvios da columna vertebral.

Estes perniciosos effeitos são attribuidos por Axel Key á fadiga e á immobildade prolongada.

A questão reflectiu-se tambem em França. Em 1885 o dr. Olivier n'uma communicação ao conselho d'hygiene do Sena, diz: «Encontrei na minha consulta hospitalar um certo numero de rapazes que frequentavam a escola, queixando-se do peito e nos quaes não havia antecedentes hereditarios ou antecedentes individuaes dando indicios de tuberculose. Como justificar este facto a não ser com o meio escolar?»

Num grande numero de sessões da Academia de Medicina de Paris, em 1886 e 1887, foi debatido o assumpto do *surmenage intellectual da infancia e da juventude*. A grande maioria dos oradores reconheceu os defeitos da organisação do ensino d'essa epoca.

Na longa discussão que se realison no seio da Academia, alguns dos seus membros sustentaram uma these mixta. Perguntaram se não se exaggeraria a influencia

do *surmenage*, attribuindo-lhe estados morbidos que resultam da accumulaco, da sedentariedade, da hereditariedade, da crise da puberdade, etc. Outros declararam que no podiam, pelas observaces colhidas, assegurar os prejuizos do *surmenage*; negando ainda alguns a sua existencia.

Para Brouardel os grandes internatos nas cidades so uma das causas do estiolamento dos alumnos. Esses estabelecimentos deviam estar fra dos centros populosos, nas aldeias, em casas amplas, onde os alumnos respirassem um ar que no fosse aquelle por muitas vezes coado atravez dos pulmes dos seus camaradas. Proclama ainda a organisao das colonias de ferias.

Dujardin-Beaumetz refere-se particularmente ao ensino normal para o sexo feminino. Enumera a diversidade enorme de materias que o programma, semelhante ao da nossa organisao, exige; conclue, pedindo a reduco dos programmas, a diminuico das horas d'aula e do trabalho em casa para preparao das lies.

Rochard, segue na esteira de Beaumetz. No accusa so o ensino normal; o ensino lyceal pecca pelo mesmo exaggero de programmas, que reclamariam, para serem seguidos com proveito, «a vida inteira d'um homem excepcionalmente intelligente.» O tempo que se gasta no estudo das materias dos programmas   em detrimento dos exercicios corporaes.

Peter, no quer que se eliminem do ensino as *humanidades*, mas diz que estas no devem fazer esquecer a Humanidade. O ensino, em todos os graus,   verdadeiramente anti-humanitario e a causa directa da decadencia dos rapazes da epoca actual.

Os accidentes, comtudo, no se manifestam, muitas

vezes, senão depois do exame de sahida, e é por isso que devemos desconfiar das estatisticas que se baseiam nos dados fornecidos pelas enfermarias dos estabelecimentos escolares. Corrobora as suas affirmativas com uma série de casos de *surmenage*, alguns dos quaes são proveitosos ensinamentos.

Lagneau, estuda as perturbações pathologicas observadas nas escolas; resume-as em lesões dentarias, particularmente a periostite alveo-dentaria; a tuberculose, muitas vezes, nos alumnos mais estudiosos; perturbações nervosas, cephalalgias; neurasthenia, etc. Todo este conjuncto pathologico, diz Lagneau, é muitas vezes, a consequencia da contensão intellectual prematura.

Foram principalmente estes oradores que accusaram os inconvenientes da escola, sob o ponto de vista da fadiga.

Luis, sustentou uma these contraria á opinião que predominava n'esta discussão; elle não crê que o *surmenage* provoque a tuberculose. «Que cerebro haverá mais fatigado do que o d'um alienado? E comtudo só encontrei em 1086 observações de loucura, 6 casos de tuberculose. Attribuo os maus resultados da vida nos lyceus, principalmente ás más condições hygienicas d'esses estabelecimentos. Na idade dos estudos classicos, o cerebro attingiu já o seu desenvolvimento; e, desde que o cerebro pode funcionar activamente, devemos pedir-lhe um maximo de trabalho, porque assim chegaremos aos mais surprehendedes resultados. Broca, provou, com effeito, que o cerebro, dos parisienses particularmente, augmenta em progressão crescente desde seculos, como massa e como volume; a cubagem d'um craneo do se-

culo XII é muitissimo inferior á d'um craneo do nosso tempo.»

Lagneau, explica este facto, pela selecção, visto Paris attrahir a si os individuos mais iutelligentes e, por consequencia, com maior desenvolvimento cerebral.

Para Charcot, o *surmenage* intellectual verdadeiro, não existe nos collegios, porque não pode existir na idade em que a creança os frequenta. Toda a quantidade de trabalho, que ultrapasse a media do seu vigor intellectual ou não será realisada, ou sel-o-ha machinalmente.

A creança não é capaz de produzir voluntariamente, a força de hypertensão cerebral necessaria para fornecer uma somma de trabalho acima do seu vigor. Só o adulto é que soffre os males do *surmenage*, quando se dedica voluntariamente a um estudo intensivo.

Marc Sée, medico dos lyceus, tomou as suas observações na epoca proxima dos exames; os estudantes queixaram-se-lhe de catarrhos, bronchites, anginas, etc. affecções que não estão em relação directa com o *surmenage*. Outros tiveram cephalalgias, sem gravidade, é certo, mas que obrigaram alguns a recolher, por um tempo maximo de dois dias, á enfermaria. Estas indisposições não pódem ser em absoluto imputadas a um trabalho intellectual exaggerado.

Lanceraux, medico tambem d'um lyceu, recolhendo a relação das principaes doenças tratadas na enfermaria a seu cargo durante vinte annos, encontrou uma unica observação de meningite. N'esse mesmo periodo, sete alumnos tiveram hemoptises, mas seis d'elles accusavam antecedentes tuberculosos. N'ó mesmo espaço de tempo houve quarenta casos de febre typhoide, declarados,

quasi todos, em alumnos que poucos mezes frequentaram o lyceu. Este numero não o considera Lanceraux muito elevado, visto as graves epidemias de typho que houve em Paris durante esses annos; concluiu affirmando que a saude dos estudantes francezes estava menos ameaçada do que se suppunha.

As conclusões dos trabalhos da Academia de Medicina, resumiram-se nos seguintes votos: modificação do regimen escolar d'essa epoca; mudança dos internatos para fóra das cidades, em logares onde houvesse campo sufficiente para os recreios; augmento da duração do somno para as creanças; diminuição do tempo consagrado ao estudo e ás aulas; e, por ultimo, necessidade imperiosa de submetter os alumnos a exercicios physicos, quotidianos, proporcionados ás suas idades.

A discussão da Academia de Medicina agitou a imprensa e levou o governo francez a nomear uma comissão de professores e de membros da mesma Academia para procederem á revisão dos programmas. A Sociedade Franceza d'Hygiene abriu um concurso de trabalhos scientificos sobre a questão da sedentariedade e *surmenage* escolar.

O assumpto estava na ordem do dia; começou então a interessar a opinião publica.

A phrase do extraordinario espirito de Alexandre Humboldt: «Estaria perdido physica e intellectualmente se tivesse cahido nas mãos da escola contemporanea», foi accete como uma verdade, e o ensino official foi accusado de commetter verdadeiros crimes.

Em Portugal, que eu conheça, não foram publicados trabalhos de qualquer especie sobre o assumpto.

Quando começou a vigorar a actual reforma do en-

sino secundario, a opinião agitou-se. No congresso do professorado livre realizado no Porto, para o exame critico d'essa reforma, o estudo da fadiga que ella podesse acarretar não se tratou em especial. Em nenhuma das tres partes em que se dividiram as materias de que o congresso se occupou—estudo dos erros da reforma, attentados contra a liberdade e orientação a dar a um novo plano de ensino—se debateu o assumpto.

D'esse congresso, pela precipitação com que foi organizado, não resultaram, infelizmente, ensinamentos proveitosos.

Nas sociedades medicas do Porto e Lisboa, a reforma foi tambem discutida, mas não foram presentes, que eu saiba, trabalhos, quer de estatistica quer de observação pessoal, sobre os effectos da fadiga no estudante portuguez.

O meu intento n'esta rapida apresentação d'alguns trabalhos sobre o *surmenage* e sedentariedade escolar, é mostrar que o processo pathologico—estatisticas e observações—collocando a questão em evidencia, a não resolveu. E' preciso lançar mão de outros processos de investigação que se conjuguem para a solução do problema.

Se os trabalhos de estatistica por mim citados, de Hertel, na Dinamarca, de Alex Key, na Suecia e de Olivier em França, consideram a escola como um dos factores etiologicos das doenças dos alumnos, é certo, no entanto, que não podemos affirmar d'uma maneira positiva que taes doenças se não tivessem produzido se elles a não frequentassem.

Para se chegar a uma conclusão segura, seria preciso saber—e não se sabe por falta de trabalhos estatísticos—quaes as doenças que se deram nas creanças que não

frequentaram aulas no periodo e na idade escolar. Comparadas taes estatisticas, habilitar-nos-iamos a formar um juizo verdadeiro.

A muitas outras estatisticas recolhidas falta a rigorosa indicação do numero certo de casos.

A observação destacada de casos de fadiga, não dá direito á generalisação de que muitos auctores usam. Como muito justamente diz Binet, poderão, quando muito, servir de exemplo a todos os estudantes para que se não exponham aos perigos d'um trabalho intellectual intenso, mas o que não pôdem é levar á conclusão de que todos os estudantes estão, com o trabalho das aulas, ameaçados d'esses perigos.

Das considerações feitas sobre casos isolados, parecem-me muito justas as de Brown e Manaceïne, concluindo que muitos casos de *surmenage* podem passar despercebidos até á occasião em que despertam n'um maximo de intensidade.

Nem mesmo se póde afirmar que as creanças d'hoje não venham a soffrer amanhã todos os desarranjos provenientes do excesso de trabalho a que foram obrigadas nos primeiros annos da vida escolar.

Seria interessante, ainda que não fosse em absoluto convincente, recolher indicações sobre a maneira como nos cursos superiores se dirigem os estudantes que, durante a instrucção primaria e secundaria, foram considerados *bons, regulares* ou *mediocres*.

O relatorio da commissão ingleza, concluindo pela existencia d'*algum surmenage* nos estudantes do seu paiz, pecca tambem por não indicar quaes os signaes reveladores d'esse grau de *surmenage* e quaes as razões que levaram essa commissão a não explicar algumas das

perturbações observadas por predisposições individuais das creanças.

A muitas das afirmações asseguradas por homens do valor de Wirchow, Brouardel, Beaumetz, etc, ainda que parecendo de todo o ponto justas, falta-lhes, no entanto, uma base experimental em que se fundem.

Os trabalhos de estatistica de Marc Sée e de Lanceraux, afirmando que não podem ser rigorosamente imputadas ao *surmenage* as perturbações observadas nos estudantes de alguns lyceus de Paris, não estão também livres de critica. Como esses trabalhos são baseados só nas tabellas dos alumnos que tinham de recolher por motivo de doença ás enfermarias lyceaes, não podem assegurar que muitos d'aquelles que, por qualquer motivo, não recolheram ao leito, não estivessem fatigados, revelando-se só mais tarde essa fadiga. A observação de Marc Sée sobre grande numero de alumnos que apresentaram cephalalgias, sem gravidade de occasião, é certo, parece vir mostrar, relacionando-a com a de tantos outros medicos, que realmente a cephalalgia indica um determinado grau de fadiga, de que não se conhece a gravidade.

Charcot, assevera que a creança não soffre os inconvenientes da fadiga, porque reage a um trabalho desproporcionado, com a falta d'attenção; mas não apresenta estudos que justifiquem a sua affirmativa, nem sabemos também se essa reacção da creança, representará já um determinado grau de fadiga intellectual.

O processo pathologico, tal como foi dirigido, não leva, portanto, a conclusões seguras.

Desde que se quer encontrar e medir a fadiga produzida pelos trabalhos escolares, estudar os seus effeitos,

seria melhor dirigir as investigações nas proprias aulas, e procurar, durante ellas, o resultado do trabalho intellectual ahi exigido, ou d'um outro que se escolhesse e que fosse o mesmo para um determinado numero de alumnos.

A essas experiencias recorreu a pedagogia moderna. Nos laboratorios de physiologia e de psychologia estudaram-se os methodos que depois foram applicados nas escolas. Essas experiencias não são ainda hoje tão numerosas como deveriam ser, mas revelam, como veremos, quanto ha a esperar das investigações experimentaes realisadas nas escolas.



#### IV

Tentarei n'este capitulo indicar os differentes methodos de que os psychologos teem lançado mão para descobrir a fadiga intellectual nos alumnos das escolas.

Na exposição d'esses methodos serviu-me, principalmente, de guia precioso, o excellente livro de Binet. «A fadiga intellectual» que é dos trabalhos mais completos sobre o assumpto. Binet, lançando, com este livro, as bases da sua bibliotheca «destinada a fazer aproveitar a pedagogia dos progressos recentes da psychologia experimental» e ligando a essa obra uma grande parte da sua actividade e o seu superior espirito critico, é uma das figuras a quem mais deve a pedagogia moderna.

As experiencias realizadas nas aulas para a medida da fadiga que os trabalhos intellectuaes provocam, teem sido principalmente dirigidas escolhendo exercicios intellectuaes que exigem uma certa actividade mental, um certo esforço de memoria, attenção, etc.

Esses exercicios são, ordinariamente, — *dictados, calculos, o methodo da memoria d'algarismos, o methodo de combinações* e ainda *o das reacções d'escolha* e *o das associações de ideias*.

Manda-se executar esses exercicios a todos os alumnos, antes e depois das aulas; a differença no numero d'erros commettidos, na velocidade de execução, etc., indica o grau da fadiga.

Podemos ainda servir-nos de instrumentos como o *ergographo* de Mosso, para a medida da fadiga muscular que o trabalho da intelligencia acarreta, e do *compasso de Weber*, para medir a sensibilidade tactil, que tambem não é a mesma antes e depois das aulas. Os outros instrumentos, *sphygmometros*, *sphygmomanometros*, *thermometros*, etc., não nos pôdem, por emquanto, servir para indicar a fadiga, porque não são conhecidas ainda as relações entre as modificações funcionaes que esses apparelhos revelam e o trabalho intellectual prolongado. Os exercicios de memoria d'algarismos, dictados, calculos, e o methodo de combinações, são os que mais vantagem fornecem, visto como, por meio d'elles, é de relativa facilidade o reconhecimento dos signaes de fadiga; são de execução rapida, o que é uma vantagem importante para experiencias nas escolas; não exigem conhecimentos muito especiaes da parte do experimentador, e podem dirigir-se ao mesmo tempo a um grupo numeroso d'alumnos.

O compasso de Weber, tem o inconveniente de só se poder empregar individualmente. O *ergographo*, além d'esse, tem ainda o de não levar a conclusões tão seguras como os outros processos.

Estas diferentes experiencias podem ser orientadas para dois fins—conhecer a media geral da fadiga d'uma aula ou a media individual.

No primeiro caso, toma-se a media de todos os erros commettidos por *todos* os alumnos antes e depois das

aulas; no segundo notam-se os erros de cada alumno destacadamente.

A media geral é a de mais importancia e interesse para o psychologo porque se dirige á maioria; o exame individual é de maior interesse para o professor porque lhe permite notar as differenças entre os discipulos, e, assim, dividil-os em varios grupos — alumnos que se fatigam, alumnos que se não resentem do trabalho a que foram submettidos e alumnos que fazem ainda melhor as suas provas depois das aulas.

Os exercicios que ficam enumerados devem ser um tanto difficeis, estando, porem, tanto quanto possivel, na mesma relação de egualdade para todos os alumnos.

Devem ser ainda escolhidos de fórma a não poderem os erros ser interpretados de maneira differente pelos classificadores.

O *methodo dos dictados* é dos que melhor satisfaz a todas as indicações. O dictado é um exercicio que os alumnos estão habituados a fazer e que lhes não occasionará emoção, o que poderia prejudicar a experiencia; os erros commettidos contam-se facilmente e não estão sujeitos a interpretações diversas; aproveita a uma aula numerosa.

O *methodo dos calculos*, realisa-se ordenando a uma aula inteira, que faça exercicios sobre operações arithmeticas, multiplicações e addições, expressões algebricas simples, problemas d'algebra, etc., recolhendo-se esses exercicios ao fim d'um periodo de tempo, que varia entre vinte minutos e uma hora; quando a duração dos calculos é a maxima, intercalam-se periodos de repouso.

N'esta prova ha o inconveniente de não ser tão facil a interpretação dos erros como na de dictado e o de pro-

vocar nos alumnos um certo aborrecimento, que os levará a não resolverem os problemas sempre com o mesmo zelo, e assim imputar-se a fadiga o que só é devido a aborrecimento. Isto, porem não quer dizer que o processo não tenha sido empregado com vantagem, como veremos.

O *methodo das combinações* consiste em mandar aos alumnos preencher lacunas d'um texto de que se apagaram algumas palavras ou syllabas. A contagem dos erros é um pouco arbitraria e é tambem difficil obter modelos equivalentes, para distribuir por todos os alumnos.

O *methodo das reacções de escolha*, é individual. Consiste, em medir com o chronometro o tempo gasto pelo alumno a fazer signal com a mão de ter ouvido ao experimentador pronunciar duas vogaes differentes. Ouvindo uma das vogaes que previamente lhe fôr designada, levanta á mão direita, ouvindo a outra, a esquerda. Toma-se a media da duração d'um certo numero d'estas reacções, antes e depois das aulas, e mede-se assim a fadiga. Tambem se pode modificar a experiencia:— pronunciar muitas vezes uma palavra e ver o tempo que decorre até o alumno a repetir, tendo-lhe recommendado antes que o faça o mais rapidamente que possa.

Este methodo é principalmente empregado nos laboratorios de psychologia.

No *methodo das associações d'ideias*, toma-se a media do numero de associações despertadas num individuo, antes e depois das aulas, pela presença d'um certo objecto. A differença entre esse numero, mede a fadiga.

O *compasso de Weber*, fornece boas indicações. O que não se conhece é a proporcionalidade entre a distancia a que são percebidas as pontas e o grau de fadiga; in-

dica se o alumno está mais ou menos fatigado, mas não habilita a avaliar, ao certo, as diferenças. Além d'isso pôde estar o alumno fatigado e, comtudo, a distancia a que percebe as pontas ser a mesma.

O uso do compasso deve ser feito por pessoas experimentadas.

Depois de ter mostrado quaes os principaes methodos de que se teem servido os psychologos para chegarem ao conhecimento da fadiga nas aulas, passarei em revista algumas das experiencias realizadas com esses methodos.

Os auctores teem-se servido d'um processo especial que applicam a determinado grupo de alumnos; teria sido muito mais interessante e levaria a resultados mais seguros, applicar todo o conjuncto de experiencias ao mesmo grupo de estudantes, para melhor poder conhecer as relações entre os differentes methodos.

O *methodo dos dictados* foi pela primeira vez usado pelo medico russo Sykorsky, em 1878. As suas conclusões teem sido confirmadas por investigações posteriores.

Comparou mil e quinhentos dictados feitos pelos alumnos de manhã, antes do começo das aulas, e no fim d'ellas. Não contou os erros que reconhecia ser devidos á ignorancia das regras da escripta; notou sómente os que podiam ser evitados com a attenção, desde que a actividade nervosa psychica funcionasse numa ordem perfeita.

Em todas as provas das differentes classes, frequentadas por alumnos de cultura litteraria diversa, os resultados foram os mesmos: — o numero de erros é maior depois das aulas.

Eis a media obtida: — 1.<sup>a</sup> classe, antes das lições; 123,5 %; depois das aulas, 156,6 %; — 2.<sup>a</sup> classe, antes das lições, 121,4 %; depois, 145,2 % — 3.<sup>a</sup> classe, antes das lições, 72,4 %; depois 108,8 % — 4.<sup>a</sup> classe, 66,7 %; antes das aulas e 94,2 % depois — 5.<sup>a</sup> classe, 61,3 % antes e 81 % depois — 6.<sup>a</sup> classe, 45,7 % antes das lições e 80 % depois.

Comparando os resultados das duas classes extremas vê-se que os alumnos da 1.<sup>a</sup> classe dão maior numero de erros *antes* das aulas que os da 6.<sup>a</sup> Este facto deve estar dependente não só da maior difficuldade que os exercicios de dictado apresentam para os alumnos da primeira classe, como nota Sykorsky, mas tambem, segundo julgo, de poderem os alumnos das classes adiantadas fixar mais a sua attenção (visto só se tomarem os erros dependentes da falta d'attenção) sobre um certo exercicio. A fadiga determinada *depois* dos trabalhos escolares faz-se resentir com mais intensidade nos alumnos da 6.<sup>a</sup> classe, cujo coefficiente de erros é este:  $\frac{800}{457}=1,75$ , do que sobre os da primeira, cujo coefficiente é igual a  $\frac{1567}{1235}=1,26$ . Este resultado é devido, parece-me, ao facto de os alumnos das classes superiores serem obrigados a maior esforço d'attenção durante as aulas, facto que os fatigou mais que aos alumnos da primeira classe.

Quanto á natureza das omissões, Sykorsky notou que as consoantes são omittidas mais vezes que as vogaes; notou ainda que os sons produzidos por movimentos semelhantes d'articulação, se encontram muitas vezes substituidos; este facto vem tambem demonstrar, como já o tinha assegurado o numero d'erros, que realmente o trabalho intellectual embota a attenção a ponto de levar o alumno a não distinguir dois sons de articulação semelhante.

Höpfner, que em seguida a Sykorsky usou o methodo dos dictados, não procurou avaliar a fadiga provocada pelas aulas; investigou sómente a marcha d'um dictado demorado e a fadiga provocada por esse exercicio escolar durante duas horas. Com esse fim dictou a uma aula de cincoenta alumnos, d'uma media de 9 annos, dezenove phrases, cada uma das quaes tinha trinta letras.

O numero d'erros foi maior nas ultimas phrases que nas cinco primeiras; quer dizer, esse trabalho, provocou tambem uma certa fadiga.

Höpfner agrupou os erros em diferentes ordens: *lacunas, mudanças, substituições, emprego de letras duplas por simples* e vice-versa. Esses erros manifestavam-se não só nas palavras mas tambem nos seus elementos—syllabas e letras.

Verificou que em todos esses grupos, o numero d'erros augmentava para o fim do trabalho.

As lacunas davam-se repetidamente nas letras finaes; o que pode significar o inicio do enfraquecimento da attenção.

Em 1896, Friederich dedicou-se a experiencias que lhe mostrassem não só a influencia do trabalho das aulas, segundo a duração d'esse trabalho, mas ainda a dos recreios escolares e a da gymnastica.

Escolheu cincoenta e um alumnos d'uma media de dez annos de idade, submettendo-os a exercicios de meia hora de dictado, em dias e horas differentes.

Pelo maior ou menor numero de erros no dictado avaliou Friederich o grau de fadiga das creanças.

Eis o curioso quadro d'esses erros, nas differentes phases em que a prova se realisou:

|                                                                                                           |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| A's oito horas da manhã, antes das aulas e, portanto, sem terem praticado nenhum outro trabalho . . . . . | 47 erros |
| De manhã, depois d'uma hora d'aula . . . .                                                                | 70 »     |
| Após duas horas d'aula, divididas por oito minutos de recreio . . . . .                                   | 122 »    |
| Tendo duas horas seguidas d'aula . . . . .                                                                | 160 »    |
| No fim de tres horas d'aula, tendo em cada hora quinze minutos de recreio . . . . .                       | 112 »    |
| Depois de tres horas d'aula, só com um recreio de quarto d'hora entre a segunda e a terceira . . . . .    | 170 »    |
| Tendo as mesmas tres horas, mas sem recreio                                                               | 185 »    |
| Depois de tres horas de recreio seguindo aos trabalhos da manhã . . . . .                                 | 65 »     |
| Fazendo o dictado no fim d'uma hora de gymnastica . . . . .                                               | 150 »    |
| A' tarde, depois de duas horas d'aula, com quinze minutos de recreio entre ellas. . .                     | 110 »    |
| Depois de duas horas d'aula de tarde, mas sem recreio . . . . .                                           | 190 »    |

E' claro que estes erros são os que, em media, deu todo o grupo de cincoenta e um alumnos.

Os resultados que ahí ficam são interessantissimos sob todos os pontos de vista.

O que immediatamente resalta é a influencia benéfica dos recreios sobre a fadiga escolar.

Vê-se que o exercicio no fim de duas horas d'aula sem recreio, resultou com 160 erros; realisado em eguaes circumstancias, mas tendo havido um recreio de oito minutos apenas, o numero de erros desceu a 122.

No fim de tres horas d'aula é maior o numero de erros do que depois das aulas de uma ou duas horas. Nos exercicios de dictado levados a effeito no fim de tres horas d'aula, nota-se, da mesma forma, a influencia favoravel dos recreios—o numero de erros foi tanto menor, quanto maior foi o numero de recreios.

O intervallo de tres horas de recreio entre as aulas da manhã e a experiencia, não chegou para conduzir ao numero de erros *normal*, considerando assim o obtido antes das aulas da manhã. Este foi de 47, tendo sido de 60 no caso em referencia. Este recreio de tres horas approximou os alumnos sensivelmente do estado produzido por uma hora d'aula, em que é de 70 o numero de erros.

Vê-se tambem que o trabalho da tarde fatiga mais que o trabalho da manhã. Depois de *duas* horas d'aula, á tarde, com e sem recreio, houve, respectivamente 110 e 190 erros, equivalendo proximamente a depois de *tres* horas de manhã, nas mesmas condições, em que os erros foram 112 e 185; podendo, portanto, concluir-se que as aulas da manhã produzem fadiga de que as creanças se resentem nos trabalhos da tarde.

Os resultados que ficam expressos, demonstram ainda que uma hora de gymnastica é quasi equivalente ao trabalho de duas horas d'aula sem recreio.

Depois da gymnastica deram 150 erros; no fim de duas horas seguidas de trabalho escolar, 160.

Os effeitos da gymnastica tratat-os-hei quando indicar as relações entre o trabalho physico e intellectual.

Pena foi que Friederich fazendo um trabalho tão completo, não tivesse estudado a natureza dos erros. Seria curioso saber qual a differença dos erros dados, depois de lições de materias diversas.

O *methodo dos calculos*, tem-se empregado tambem. Consiste em mandar resolver pelos alumnos problemas de addições, multiplicações, ou outros, durante tempo variavel.

Reconhece-se que a velocidade com que os problemas são resolvidos, quer dizer, o numero d'algarismos calculados, augmenta á medida que os problemas se repetem.

Este facto é uma consequencia da acção do *exercicio* sobre um determinado trabalho intellectual.

O numero dos erros commettidos pelos alumnos augmenta tambem nos ultimos problemas. E' um effeito da *fadiga*. Esse augmento é ainda superior ao de velocidade. Burgerstein, usou nas suas experiencias do processo das addições e multiplicações realisadas com cento e sessenta e dois alumnos entre onze a treze annos; o numero de algarismos calculados nos primeiros problemas foi de 28:000; nos ultimos, 40:000; sendo o augmento—12:000—inferior a *metade* do numero primitivo.

Os erros dados por toda a aula foram, nos primeiros problemas, 850; nos ultimos, 2:400; o augmento —1:150—é quasi o *dobro* do numero dos erros nos primeiros exercicios. O augmento dos erros foi, como se deprehende, superior ao augmento de velocidade.

O numero dos algarismos emendados pelos alumnos sobe tambem nos problemas finaes. Assim, nos primeiros notam-se 400 algarismos corrigidos, nos ultimos 950; o augmento foi de 450, quer dizer *superior* ao numero primitivo d'errros.

O augmento dos algarismos emendados é tambem maior que o de velocidade.

Estas experiencias duravam uma hora, com intervallos de cinco minutos em cada dez minutos de calculo.

Laver, na Allemanha e Holmer, na America, verificaram as experiencias de Burgerstein, chegando aos mesmos resultados.

A fadiga provocada pelas aulas mede-se, já pelo numero d'erros, já pelo quociente da divisão do numero d'erros pelo dos algarismos calculados; este quociente augmenta no fim das experiencias. Nas de Burgerstein a relação inicial é  $\frac{85}{2800} = 0,03$ ; a final  $\frac{24}{400} = 0,06$ .

A contagem dos erros é muito difficil. Burgerstein, contava como erro todo o algarismo escripto inexactamente. Ora a verdade, como nota Binet, é que nem sempre assim pôde ser; se numa addição ou multiplicação esquecer, por exemplo, juntar um certo numero d'unidades superior á ordem seguinte o que deve representar *um* só erro, essa falta pôde ter influencia sobre dois ou tres algarismos e contar-se-ha, segundo Burgerstein, por *dois* ou *tres* erros. Seria melhor, parece-me, adoptar o processo de contagem seguido no methodo dos dictados, ou seja a separação dos erros em classes, contando a somma total d'elles em cada classe.

A relação pela qual se reconhece a fadiga, pode, muitas vezes, não dar a sua medida exacta, porque o augmento do numero d'algarismos calculados, em virtude do exercicio, não é regular, é muito variavel; no meio d'uma série de problemas pôde augmentar ou diminuir muito — no primeiro caso, diminue o valor da relação, do quociente, e não accusa a verdadeira fadiga; no segundo, augmenta o valor do quociente, e accusa uma fadiga de intensidade que realmente não tem, sendo este o principal inconveniente do methodo. Será isto porém, motivo para o desprezar?

Não. O que é preciso é usal-o conjunctamente com os outros.

Foi o que fez Friederich, o qual, como já vimos, tão uteis ensinamentos tirou do methodo dos dictados. Aos mesmos alumnos e nas mesmas condições em que foram realisadas as experiencias anteriores, distribuiu Friederich uma série de addições e multiplicações, que duravam vinte minutos.

Os resultados a que chegou foram quasi eguaes áquelles que tinha obtido com o methodo dos dictados.

A influencia dos recreios faz-se sentir da mesma maneira. Com elles os quocientes de fadiga diminuem. A gymnastica augmenta o valor d'esses quocientes. A influencia do recreio de tres horas depois das aulas da manhã, é que se não faz sentir com tanta intensidade como no methodo dos dictados. Aqui, o valor é quasi egual ao que se obtem depois de duas horas d'aula sem recreio; no methodo dos dictados o valor era um pouco inferior ao encontrado depois d'uma hora de lição. O que, porém, se verifica, tanto n'este methodo como no outro, é que esse recreio não chegou para conduzir o numero d'erros de dictado ou os quocientes de fadiga ao seu valor normal, ou seja ao de antes do começo dos trabalhos escolares. Nas aulas da tarde constata-se, como nas experiencias dos dictados, maior influencia da fadiga do que nas lições da manhã.

Richter, empregou tambem o methodo dos calculos; substituiu as addições e multiplicações, por problemas d'algebra de resolução simples—expressões inteiras, de termos litteraes, que distribuiu a alumnos de 13 a 14 annos. Estes problemas foram dados antes e depois das aulas, em tres séries de dez problemas.

Antes das aulas o numero dos erros em cada uma das séries, era sensivelmente o mesmo. Depois das aulas

esse numero augmentava da primeira á terceira série.

A velocidade de calculos augmentava tanto nas séries da manhã como nas da tarde. Estas experiencias parece provarem que realmente se pode tomar o numero d'erros para indicação de fadiga, visto que elle não variou nas séries de antes das aulas, occasião em que o alumno não tinha ainda realisado nenhum trabalho escolar e augmentou nas séries de depois das aulas, o que é a resultante d'esse trabalho.

A velocidade dos calculos está, como se vê, dependente do exercicio — augmenta nas duas séries: antes e depois do trabalho escolar.

Nos problemas de Richter, a contagem dos erros é mais facil do que nos exercicios de addições e multiplicações.

Como se vê da rapida exposição das experiencias realisadas, o methodo dos calculos não é empregado com tanto proveito como o dos dictados.

E', no emtanto, um methodo para applicar, como disse, simultaneamente com todos os outros.

*O methodo das combinações* consiste em dar aos alumnos textos impressos onde se supprimam algumas syllabas e uma ou outra palavra.

Os alumnos devem preencher essas lacunas de maneira a tornar o texto correcto.

O methodo foi proposto por Ebbinghaus perante uma commissão de pedagogos, nomeado pelo governo a fim de avaliar a fadiga provocada pelo systema de ensino na Allemanha, onde as aulas duravam das oito horas da manhã á uma da tarde, tendo os alumnos livre todo o resto do dia.

O methodo das combinações é mais um methodo de conhecimento das qualidades intellectuaes dos alumnos, do que de medida da fadiga. A contagem dos erros foi feita por Ebbinghaus muito arbitrariamente. O psychologo allemão tomava como *erro* as lacunas preenchidas incorrectamente; como *meio-erro* as lacunas não preenchidas.

A *quantidade* de trabalho era dada pela differença entre o numero de lacunas preenchidas pelo alumno, e a somma dos erros e meios erros. A *qualidade* era dada pela relação entre o numero total das faltas (erros e meios erros) e o numero das lacunas preenchidas.

Não é facil justificar o que sejam *meios-erros*, nem dizer quaes as razões porque se devem classificar assim os *não-preenchimentos* das lacunas. Desde que o problema consiste em obter um trecho correcto, porque não considerar como *erros* todas as faltas que tornarem incompleto o seu sentido?

Demais, parece que o não preenchimento deve ser considerado como *um* erro, visto demonstrar evidentemente falta d'attenção.

As lacunas preenchidas incorrectamente estão mais em relação com o desenvolvimento intellectual e adiantamento escolar, do que propriamente com a fadiga; Ebbinghaus, porém, dá a estes erros um valor duplo do correspondente aos não preenchimentos.

Formando tabellas com as diversas *quantidades* de trabalho (differença entre o numero das lacunas preenchidas e somma dos erros e meios erros) produzidas antes e depois das aulas, ellas não revelam a influencia da fadiga; a maneira arbitraria como são obtidos esses numeros, deve influir muito sobre o resultado.

Contando o numero dos erros dos exercicios, conclue-se que elle augmenta continuamente da primeira lição até á quinta; quer dizer, a contagem dos erros leva á conclusão de que ha uma certa fadiga produzida pelo trabalho escolar, conclusão que as quantidades de trabalho não revelavam.

O methodo das combinações pode servir, como disse já, para indicar differenças intellectuaes entre os alumnos. Assim, o numero das lacunas preenchidas pelos alumnos considerados melhores da aula, é superior ao preenchido pelos medios; e os das lacunas preenchidas por estes, superior ao dos alumnos reputados peores.

Ebbinghaus serviu-se ainda d'outros methodos: *calculos e memoria d'algarismos*.

Já fallamos do primeiro. O segundo consiste em mandar aos alumnos que escrevam, de *memoria*, uma série de seis a dez algarismos, que se pronnunciam com uma velocidade constante de meio segundo por algarismo.

Este processo não serve para medida de fadiga; o *exercicio* adapta o alumno para as experiencias, encobrindo assim os effeitos da fadiga. Só d'esta maneira se explica o resultado do methodo—o numero dos erros diminuir depois das aulas.

Binet, lamenta, com razão, que Ebbinghaus, não tivesse realisado primeiramente as suas experiencias num laboratorio de psychologia, colhendo os resultados dos seus methodos antes de os applicar nas escolas.

Não devia desprezar a primeira occasião em que um governo solicitou dos psychologos o seu conselho sobre o assumpto da fadiga; tendo á sua disposição todos os meios de investigação, não soube tirar d'elles o proveito que seria para desejar.

Os differentes methodos estudados fundam-se todos na influencia que o trabalho das aulas exerce sobre uma determinada laboração intellectual.

Mas podemos tambem servir-nos de signaes physicos que nos revelem a intensidade do trabalho escolar.

Todo o esforço intellectual exige uma certa attenção.

O estado de excitação que se produz no cerebro, em virtude da concentração d'espírito, resente-se em todos os outros órgãos.

O estudo das modificações physiologicas que o trabalho da intelligência provoca, está principalmente feito para trabalhos de curta duração. Mosso, Gley, e tantos outros, é certo, procuraram conhecer quaes as perturbações respiratorias, circulatorias, etc, depois d'um trabalho prolongado, mas essas experiencias são isoladas e o trabalho estudado não foi o das escolas, que é o que mais nos interessa.

De todas as perturbações physiologicas as do tacto são as mais facéis de avaliar, e teem já sido estudadas nas aulas para medida da fadiga.

Na *attenção* ha dois phenomenos principaes—representação mental reforçada, e acção phrenadôra das sensações externas.

Quanto maior fôr a attenção sobre um dado assumpto, maior deve ser a excitação de qualquer sentido para poder ser percebida. O momento em que se começa a sentir um excitante é o que se chama *limiar* da sensação.

Usando, por ex., do compasso de Weber, reconhece-se que é necessario um determinado afastamento limite das suas pontas, para ambas poderem ser percebidas n'uma certa região; esse afastamento deve ser menor ou maior, segundo se usa do compasso antes ou

depois das aulas; varia ainda com a modalidade de trabalho exigido.

Se um individuo póde concentrar fortemente a sua attenção sobre a sensação tactil, perceberá as duas pontas do compasso quando pouco afastadas; se não pode fazer esse esforço d'attenção, o afastamento das pontas na mesma região da pelle deve ser maior para serem ambas percebidas.

Ao afastamento limite das pontas numa região, chama-se tambem *limiar* d'essa região. Este afastamento limite varia nas differentes regiões da pelle; é maior nas partes menos sensiveis, como a fronte, do que nas mais sensiveis, como a polpa do pollegar, polpa do index, vertice do nariz e labio inferior.

Griessbach, na Allemanha, uzando do compasso, realizou experiencias sobre estudantes e professores.

As experiencias sobre os estudantes fizeram-se separadamente, antes das aulas, depois de cada uma das lições, depois de duas horas de repouso e, por ultimo, num domingo, dia de descanso.

O valor do afastamento limite, na fronte, antes das aulas, era de  $11^{\text{mm}}$  depois d'uma hora de mathematica, augmentou  $1^{\text{mm}}$  uma hora de latim, tornou esse afastamento igual a  $14^{\text{mm}}$  uma hora de grego produziu o augmento de  $3^{\text{mm}}$  uma hora de religião, diminuiu o valor do afastamento, que voltou ao *normal*, ou de antes das aulas; parece, portanto, que os alumnos não ligaram grande attenção a essa disciplina; uma lição de physica durante uma hora, produziu um augmento de  $4^{\text{mm}}$  duas horas de repouso levaram o valor do afastamento abaixo do *normal*.

Por este methodo, as lições d'uma hora de latim

grego e physica quasi se equivalem, debaixo do ponto de vista da fadiga.

A fadiga, depois de exames escriptos que duravam quatro horas, era consideravel, sendo preciso augmentar muito o afastamento das pontas para serem percebidas. Nem depois d'um repouso de cinco horas, o limiar se torna normal.

Este methodo applicado com todos os cuidados necessarios, dirigindo bem as experiencias, associado aos outros processos, representa, como se vê, um excellente elemento para o estudo da fadiga nas escolas.

Com os methodos até aqui indicados não se diligenciou conhecer qual a fadiga provocada em periodos de um, dois, tres mezes ou um anno de trabalho escolar. Esse estudo, que tem um altissimo interesse, foi, porem, tentado, usando-se d'um processo diverso. Procurou-se conhecer qual o effeito d'um trabalho demorado sobre as trocas nutritivas, conhecer o *chimismo da fadiga escolar*, durante esses periodos. O processo é um pouco indirecto.

Toma-se um certo alimento como *typo* de consumo e procura-se conhecer quaes as variações no gasto d'esse alimento durante um anno lectivo; a esses elementos juntam-se os que indicam quaes as modificações de peso, de força muscular, etc, dos individuos submettidos á experiencia.

Binet tomou o gasto do pão nos internatos, como consumo *typo* «por o pão representar um papel importante na alimentação dos alumnos, por ser um alimento de composição conhecida, variando pouco nas diferentes epochas do anno, e, ainda, por ser impossivel fazer a analyse dos outros alimentos servidos aos alumnos.»

Os dados foram recolhidos nas escolas normaes dos dois sexos, que são internatos; a idade dos alumnos estava comprehendida entre dezaseis e dezoito annos; O curso, como em Portugal, dura tres annos.

O pão é dado n'esses estabelecimentos com certa discreção; calculou-se o consumo para um mez, dividiu-se pelo numero dos alumnos, obtendo-se assim a media da ração diaria de pão para cada alumno. O calculo é feito levando em linha de conta as faltas, os feriados, as doencas, os meios-dias de aula, em que ha só uma refeição, etc. As experiencias fizeram-se em quatro d'estes internatos.

Em todos elles reconheceu Binet que o consumo do pão diminhe desde outubro até julho.

Comparando a marcha do consumo do pão nas escolas, com a marcha do consumo do pão nas prisões, não se nota n'estas a direcção descendente de outubro a julho; a descida está, pois, sob a dependencia do trabalho intellectual das aulas.

Binet dirigiu tambem algumas experiencias no sentido de reconhecer quaes as variações de peso dos alumnos da escola normal de Versailles, em maio, antes dos exames, e no começo d'agosto, quando elles já tinham terminado.

Os alumnos sujeitos ás pesagens foram vinte; doze d'elles diminuiram de peso no fim dos exames; tres não se resentiram do trabalho final, e só cinco augmentaram de peso n'esse periodo.

As experiencias de Wrellind conduzem a um resultado identico.

Pesando as alumnas d'uma das escolas de Gottenburg em junho, fim do anno escolar, e pesando-as em

setembro depois, de tres mezes de férias, reconheceu que durante os nove mezes de aulas o augmento de peso não era proporcional ao que se deu durante o trimestre de férias, a não ser para as creanças de sete annos; acima d'esta idade o augmento no periodo escolar —nove mezes—não foi triplo do augmento que se notou durante as férias de tres mezes.

A resultados analogos chegaram muitos outros auctores.

As experiencias completar-se-hão com o conhecimento das variações de peso nas creanças que não vão á escola; em todo o caso, ligando os resultados do consumo do pão com os obtidos nas variações de peso, tudo parece indicar que realmente os trabalhos das aulas se fazem sentir sobre o desenvolvimento organico. A conclusão não leva, é certo, a um resultado pratico, qual o do conhecimento do grau de prejuizo d'essas diversas modificações; mas o estudo das perturbações nutritivas merece ser feito juntamente com o das perturbações intellectuaes, que os outros methodos indicados tentam conhecer.

Pela exposição de todo este conjuncto de experiencias, reconhece-se o vastissimo campo de investigações a realizar. Os methodos são poucos e as experiencias não são ainda muitas; as suas difficiencias foram já annotadas; mas algumas conclusões obtidas, radicam a esperança do muito que se poderá conseguir.

Limitar a fadiga; indicar o grau que ella não deve ultrapassar; saber quaes as modificações que o regimen escolar deve soffrer debaixo d'esse ponto de vista, é problema que os methodos seguidos ainda não resolvem. Até hoje, mesmo, as investigações foram principalmente realisadas com o fim de conhecer methodos a applicar.

Munidos como estamos, já, d'alguns, modificando-os segundo o que a observação indicar, procurando obter outros e applicando-os em conjuncto a grupos de alumnos; comparando os seus resultados, diligenciando conhecer quaes as relações entre as perturbações intellectuaes do trabalho escolar que os methodos psicologicos revelam, e as perturbações d'ordem somatica, que os methodos physicos ainda não chegaram a descobrir para o trabalho intellectual prolongado das aulas, investigando o valor que devem ter os periodos de repouso para conduzirem os alumnos, depois das aulas, a um estado *normal*, physiologico; feito todo este estudo, certamente que o problema da *fadiga intellectual* nas escolas, encarado assim em multiplas direcções, poderá ser resolvido em toda a sua complexidade e trazer a todos os espiritos a verdade, que só os methodos scientificos revelam.



Para evidenciar qual o valor que o methodo psychologico empregado nas escolas pode representar no desenvolvimento da pedagogia, tentarei neste capitulo, que será um parenthesis no estudo da fadiga, indicar muitas outras applicações d'esse methodo, mostrando como elle nos póde fornecer alguns ensinamentos sobre as qualidades intellectuaes dos alumnos d'uma aula, facto que representa para o professor um conhecimento de muito interesse, qual o de saber a orientação a dar ao ensino que tem de ministrar aos seus discipulos.

Como digo, não faz este capitulo parte directa do assumpto de que me venho occupando; tem tão sómente por fim, pôr em realce quanto ha a esperar dos methodos psychologicos. Usando d'elles poderemos obter algumas informações sobre a memoria, imaginação, attenção dos alumnos; chegar ao conhecimento de *typos* intellectuaes differentes e classifical-os segundo esses *typos*.

As primeiras investigações psychologicas realizadas foram dirigidas usando do instrumental, dos excitantes e dos methodos physiologicos; ligava-se a maior importancia ás condições materiaes da experiencia, reduzindo ao mínimo o papel do individuo a ella sujeito; estudavam-se os actos mais simples do espirito.

O methodo novo consiste em se dirigirem os psychologos principalmente á introspecção para investigar os phenomenos superiores da intelligencia.

Binet, no seu ultimo livro, <sup>(1)</sup> moldado todo no novo methodo, amplifica a ideia do que seja *excitante*, entendendo não só por excitante a acção d'um corpo material sobre os nossos orgãos dos sentidos, mas ainda toda a mudança que o experimentador possa provocar á vontade, na consciencia do *sujet*; como *resultante* d'essa excitação, vê não sómente o phenomeno sensitivo que é um dos componentes, mas todo o conjuncto de funcções diversas:— memoria, raciocinio, attenção, etc., que o excitante põe em jogo.

A introspecção detalhada dos phenomenos, representa o principal factor; um interrogatorio bem dirigido, o principal excitante.

Com a technica conhecida, orientada debaixo d'um ponto de vista mais largo, poderão obter-se conhecimentos de valor. As variantes empregadas são pequenas. Assim, por ex.: a experiencia da investigação da sensibilidade tactil, pode ser na sua simplicidade empregada para este importante estudo, com uma ligeira modificação no processo. O interrogatorio dirige-se, então, não só para reconhecer se o individuo percebe uma ou as duas pontas do compasso, mas tambem para conhecer a *mancira como interpreta* a sensação recebida.

A analyse mental feita sobre muitos individuos, mostra haver grandes variedades de interpretação:— uns dão uma resposta ingenua, infantil; outros, respostas

---

(1) Etude experimentale de l'intelligence—1903.

desconexas, — ainda outros, respostas cheias de bom senso.

Para o estudo experimental dos typos intellectuaes, podemos lançar mão do *methodo das descrições d'objectos*; o excitante empregado é, então, complexo. Nas descrições, uns alumnos revelam principalmente qualidades d'observação, preocupando-se com os pormenores, as minudencias do objecto apresentado; outros desprendem-se do objecto para se deixarem levar pela sua imaginação; uns terceiros, procuram applicar na descrição todos os conhecimentos que possuem.

Fazendo estas experiencias sobre um conjuncto d'alumnos, poderemos dividil-os em differentes grupos de *typos*: — observador, imaginativo, erudito, etc. As experiencias até hoje realisadas nas aulas com este fim são ainda em pequeno numero.

O *methodo das descrições* e os *methodos para o reconhecimento da memoria e attenção*, são os que mais tem sido empregados.

O estudo da memoria e da attenção preocupa muito os psychologos. E' um estudo muito difficil porque o papel da memoria é muitas vezes encoberto pelo da attenção; d'ahi o devermos usar, para o estudo d'esta ultima, de experiencias pouco interessantes, que obriguem, portanto, a maior concentração d'espírito para serem bem realisadas; para o estudo da memoria, experiencias que despertem nos alumnos maior interesse, para os não sujeitar a um esforço no sentido da maior resistencia, esforço que caracteriza a attenção.

Differentes methodos se podem empregar para a medida da attenção. O da duração dos tempos de reacção, o methodo das repetições d'algarismos enunciados, aquelle

que consiste em apagar determinadas letras d'um trecho, o de reproduzir um desenho que se vê passar atravez d'um obturador, durante um tempo muito curto, 0,05, tantas vezes quantas forem precisas para obter um reprodução correctea, são, todos elles, mensuradores da attenção; como em todas as buscas pychologicas, as conclusões serão tanto mais seguras, quanto maior fôr o numero de experiencias realisadas, e mais concordantes os resultados obtidos com os differentes methodos.

A creança tem mais memoria; o adulto mais attenção. Assim, se adultos e creanças decorarem os mesmos versos d'um texto, os segundos guardam durante mais tempo que os primeiros, a memoria d'esse trecho.

O processo mnemonico do ensino, assenta nesta base. Proclamaram-se as excellencias do processo, porque a creança é capaz de decorar com facilidade; mas o que ella não tem é a ideia nitida do que repete; toma-se por desenvolvimento intellectual, o que é obra exclusiva da memoria; d'ahi o prejuizo do methodo e a não razão das vantagens proclamadas.

«Saber de cór, não é saber», disse-o já Montaigne.

Alguns professores medem a memoria dos alumnos pela maneira como elles apresentam as suas lições estudadas; é um erro. E' preciso conhecer a quantidade do esforço que o estudo da lição exige. Um alumno de memoria facil, mas que seja indolente, póde parecer ao professor que tem uma memoria inferior á de um alumno estudioso e applicado, mas de fraca memoria.

As experiencias de memoria devem ser feitas deante do professor, o qual marca o tempo necessario para os alumnos decorarem um trecho, excitando-lhes o amor proprio a fim de obter uma boa prova.

Esta experiencia tem, sob o ponto de vista pedagogico, um altissimo interesse. Numa das escolas primarias de Paris, a professora M.<sup>me</sup> Chopin, mandou distribuir por toda a aula excerptos de poesias; os alumnos deveriam escrever, de memoria, o maior numero de versos que podessem decorar em dez minutos. E' preferivel mandal-os escrever a recital-os porque a recitação é sempre acompanhada de emoção, que póde prejudicar a experiencia. Os resultados colhidos foram muito instructivos para a professora que teve a revelação de imprevistas desigualdades de memoria.

Um dos alumnos, por exemplo, que nunca se assignalara como tendo boa memoria, ponde reter em dez minutos quarenta versos, attingindo o maximo numero de versos decorados.

Para estudar a memoria podemos tambem servir-nos, mas com menos vantagem, do processo que consiste em mandar decorar séries de palavras sem ligação, ou o de mandar reproduzir o sentido d'um trecho, depois d'uma simples leitura, observando aos alumnos que a prova será tanto melhor quantas mais palavras forem aproveitadas da leitura que ouviram.

*O methodo das descripções* d'objectos é, sem duvida, um dos mais interessantes para o professor, pois que fornece indicações sobre o caracter e sobre a forma de intelligencia das creanças.

As experiencias tem sido feitas em diferentes escolas com excellente resultado.

Os alumnos d'instrução secundaria em Portugal são obrigados pelo programma d'estudos, a partir da 3.<sup>a</sup> classe, a fazer descripções sobre assumptos diversos:—

descripções de factos historicos, de poesias, de phenomenos da natureza; descripções mesmo d'objectos, etc. Estes exercicios são dados principalmente com o fim de conhecer o desenvolvimento litterario dos alumnos.

Uma ligeira modificação na maneira de encarar o exercicio da *descripção d'objectos*, procurando investigar qual o *typo* intellectual em que filiar os modelos apresentados, resultará num precioso documento para o professor; saberá assim o que poderá exigir, e quaes as qualidades que precisa despertar nos alumnos.

Eu não resisto á tentação de expor algumas das experiencias realisadas na Sorbone e numa escola primaria de Paris, por Holst e Binet. São a repetição d'outras realisadas por Miss Bryant em Inglaterra, por Leclere, por Shrap, etc.

As experiencias de Binet incidiram sobre dezoito alumnos do ensino secundario e superior, entre os treze e os trinta annos; o numero é pequeno, mas as conclusões são muito curiosas.

Ordenou-se a esses alumnos que *descrevessem* determinado objecto sem lhes dar explicação alguma sobre a forma de o fazer; a maneira vaga de indicar o exercicio tem a vantagem de dar inteira liberdade ao alumno. O primeiro objecto apresentado foi um *cigarro*. A prova devia fazer-se em cinco minutos.

Resumindo as descripções etiquetaram-se differentemente os modelos apresentados.

Um alumno descreve assim o cigarro.

Uma delgada folha de papel envolvendo uma pequena quantidade de tabaco para fumar, tendo a forma de um cylindro, de que uma das extremidades é ligeiramente achatada. D'uma d'ellas só-

mente, sahem alguns fios de tabaco; a folha está ligeiramente amarrotada num ponto. O cylindro assim formado é de muito pequeno diametro com relação ao comprimento.

Este modelo e mais quatro semelhantes, onde a observação é minuciosa e secca, sem nenhum raciocinio nem conjecturas; sem imaginação nem emotividade, enquadra-o Binet no que elle chama o *typo descriptivo*.

Um outro exprime-se d'este modo:

Um cigarro que deve ter andado no bolso fóra do maço, porque parece um pouco amolgado e porque o tabaco sae dos dois lados. Creio que é forte, pela côr muito carregada do tabaco; parece ter sido enrolado á mão; mas não encontro vestigio. Lembro-me que o tabaco é infelizmente tão caro em França, assim como os phosphoros, por causa do monopolio.

Esta descripção e tres outras parecidas, caracterisadas pela observação e tendencia a julgar, conjecturar, interpretar o que se vê, liga-as Binet ao que chama *typo observador*.

Outro exemplo:

Eis-nos em presença d'um cigarro; vejamos do que é feito:

Primeiro o involuero exterior que é de papel fino, chamado papel de sêda; no interior, o tabaco; o tabaco é um producto que cresce por toda a parte, nos climas temperados e quentes; colhem-se as folhas d'este arbusto que depois d'uma preparação que dura cerca de quatro dias, são postas á venda sob a forma de pó, ou sob a forma de fibras; é sob esta ultima forma que se apresenta o cigarro; emfim, as folhas não cortadas servem para fazer charutos.

Esta descripção é muito impessoal; o alumno diz o que sabe, o que aprendeu sobre o cigarro em geral. Pertence ao *typo erudito*.

Um outro alumno apresenta o seguinte modelo:

«E' um cigarro. E' fino... as dobras dão-lhe um caracter de desenvoltura elegante. E' por si mesmo ou pelas recordações que evoca, que elle tem alguma coisa de brejeiro? Este cigarro ahí, na meza, sósinho, faz-me pensar num mau collegial, que vae fumar o seu cigarro a um canto, ao fundo do corredor...

Este modelo e mais dois identicos fazem parte do *typo imaginativo e poético*: negligencia de observação, predominio da imaginação, lembranças pessoas, emotividade.

Outras experiencias mais curiosas ainda, foram realisadas, sobre 175 alumnos das escolas primarias de Paris e Versailles, entre 8 e 14 annos, pelo proprio director.

Consistiram em apresentar aos alumnos um quadro — *O trabalhador e os seus filhos* — cujo motivo se buscara na fabula de La Fontaine, e pedir-lhes a descripção d'esse quadro, tendo-lhes préviamente recommendado que não se preoccupassem com a fabula, mas sómente com a descripção minuciosa do que viam.

Os alumnos não communicavam uns com os outros, para não se suggestionarem.

A fabula era conhecida por quasi todos os discipulos que se interessaram vivamente com a experiencia. Em 150 descrições não se encontraram duas semelhantes.

Eis como o descreve uma creança de dez annos e meio:

«O trabalhador e os seus filhos. Ha um fogão, uma mulher, duas creanças e tres rapazes e o pae doente na cama, um cão e uma avó, um górrro, um guarda-louça, um carrinho, uma rapariga, um

relogio sobre o fogão, uma cadeira para a mulher se sentar, uma cadeira com roupa do trabalhador.»

Pertence ao typo *descriptivo*.

Uma creança de doze annos escreve:

«O quadro representa uma humilde cabana mobilada singelamente. No fundo do quadro vê-se uma cama, sobre a qual um velho magestoso, falla aos seus filhos que teem um ar de respeito deante do velho...

No outro lado do quadro um cão parece que está a ladrar.»

Pode ligar-se ao typo *observador*.

Uma creança de dez annos exprimiu-se d'esta maneira:

«Um trabalhador de setenta annos cahiu doente.

Seus filhos veem vel-o todos os dias. Este pobre homem já não podia resistir. Quando via seus filhos, sentia-se feliz. Tambem elles o amavam e lhe levavam tudo o que lhe era necessario. Tinha um fiel cão, que se deitava no pé da sua cama; uma rapariga chorava commovida.

Emfim este velho era bem amado.»

Eis o que disse outra da mesma idade:

«E' numa pobre cabana que se passa esta triste scena. Está um pobre trabalhador agonisando no seu leito, um bem pobre leito. Fallando difficilmente diz aos seus filhos: Mens filhos, revolvei bem a terra, não deixeis logar onde não passe e repasse a vossa enxada. Ao lado do leito do moribundo está a mãe que tem uma creancinha nos braços; uma outra creança está deante da cama do pae escutando as suas sabias palavras. A casa é muito triste.»

Ambos estes exemplares devem ligar-se ao typo *emotivo*.

Outros repetem, na descripção, a fabula que conhecem, como, por ex., este alumno de nove annos:

«Um trabalhador sentindo vir a morte chamou os filhos e disse-lhes: *Trabalhae, revoltei a terra.*

«Quanto mais coragem, melhor vos correrá a vida. E' preciso trabalhar sempre.

Mandou vir toda a familia, e disse aos seus filhos: um thesouro está encoberto na terra. Procurem-no.»

Este modêlo pertence ao typo *erudito*.

Sharp, diz que para notar melhor as differenças individuaes se dêvem mostrar quadros de que os alumnos não conheçam o assumpto, sobre que foram moldados.

As experiencias das descripções para serem completas devem ser repetidas o maior numero de vezes possível, mostrando objectos differentes; a qualificação dos *typos* assentará numa base tanto mais segura quanto mais semelhantes forem as provas fornecidas.

Falta conhecer a importancia d'esses typos intellectuaes: não sabemos se as qualidades apontadas se revelarão só nestes exercicios, ou se fazem parte integrante do character mental dos alumnos. Ao professor, que com elles vive, compete reconhecer, por ensaios diversos, a sua verdadeira significação.

Estas experiencias psychologicas nas escolas, estão ainda em esboço; o processo é tambem de applicação recente. Só o estudo demorado, profundo, d'uma série de methodos applicados poderá levar ao conhecimento do mecanismo da ideação nas creanças que frequentam a escola, para adquirirem melhor orientação intellectual.

## VI

A acção do trabalho intellectual reflecte-se sobre todo o organismo.

As funções physiologicos alteram-se pelo minimo esforço da intelligencia.

Poderia mesmo perguntar-se se estas diferentes alterações não serão a causa de todas as manifestações do espirito, visto que o mais singelo acto mental, o mais leve raciocinio, o menor esforço d'attenção, se acompanham sempre de perturbações circulatorias e respiratorias, variações de temperatura e de força muscular, modificações no chimismo da nutrição, etc.

Interpretar o apparecimento d'essa multiplicidade de signaes, conhecer as suas causas, marcar o valor de cada um e a que determinado estado mental correspondem, é um problema cheio de complexidade, que, só pouco a pouco, moldado como está num meio de incertezas, rodeado de hypotheses, se poderá resolver.

As investigações dos homens de sciencia teem sido até hoje dirigidas, em especial, para conhecer as mudanças physiologicas e psychologicas correspondentes a trabalhos intellectuaes de curta duração. A influencia dos trabalhos escolares, prolongados, não poude ainda ser observada, como já tive occasião de notar;

esse estudo ha-de ser uma resultante das observações primeiro recolhidas sobre trabalhos intellectuaes elementares.

Muito rapidamente, pois, em virtude do assumpto que tenho tratado se referir exclusivamente á fadiga nas aulas, exporei quaes as conclusões a que, sob o ponto de vista das perturbações funcionaes, chegaram os experimentadores.

A velocidade do coração, o seu rythmo, a circulação capillar e a pressão sanguínea, augmentam ou diminuem sob a acção d'um trabalho intellectual. As pulsações augmentam, com um trabalho curto, proximamente, de um quarto; em seguida a esse ligeiro esforço da intelligencia, o seu numero volta, dentro em pouco tempo, ao estado normal.

O numero das pulsações encontrado em individuos que durante meio-dia se entregavam a uma forte contensão de espirito, é, porém, menor que o achado antes d'esse trabalho.

O augmento do numero de pulsações num trabalho ligeiro, póde explicar-se por uma acção excitante sobre os ramos cardiacos do sympathico ou phrenadora dos do pneumogastrico.

O volume do cerebro augmenta, durante o minimo esforço da intelligencia, em virtude de haver maior irrigação sanguínea.

Este facto é independente de mudança na impulsão cardiaca, porque comparando os graphicos do pulso radial e cerebral, nesta occasião, só este ultimo graphico se apresenta modificado.

O augmento de volume do cerebro não é rapido; a attenção começa antes da mudança circulatoria. Foi este

facto, observado por Mosso, que o levou a considerar as variações da irrigação cerebral, um effeito e não uma causa do trabalho intellectual.

Num cerebro hyperemiado ou anemiado a duração dos tempos de reacção é a mesma. Este resultado vem ainda confirmar a affirmação de Mosso.

A circulação capillar da mão, modifica-se tambem sob a influencia d'um trabalho intellectual curto e intenso; o volume da mão diminue em virtude d'uma vaso contractão reflexa.

A pressão sanguinea augmenta de 20<sup>mm</sup> de mercurio durante um calculo mental difficil.

A conclusão a tirar d'esta série de experiencias é que um ligeiro trabalho intellectual, produz uma excitação das funcções circulatorias. Pelo contrario, um intenso e demorado esforço d'attenção é um depressôr d'essas funcções.

O estudo das mudanças na funcção respiratoria está quasi só limitado á influencia que sobre ella exerce o trabalho necessario para a realisação d'um calculo mental.

Durante elle produz-se uma acceleração dos movimentos respiratorios, acceleração que é de duas a quatro respirações supplementares por minuto. Quando o calculo termina, os movimentos respiratorios tomam, depois de uma ligeira demora, o seu numero normal. A amplitude dos movimentos é menor; as inspirações são mais superficiaes; ás vezes tanto que reduzem o traçado pneumographico a uma linha.

A composição chimica dos gazes respirados varia tambem durante o trabalho intellectual; o oxygenio absorvido e o anhydrido carbonico desprendido tem um valor mais elevado n'essa occasião que no estado de repouso.

Speck, notou que durante um minuto as quantidades dos gazes respirados no repouso e sob a influencia d'um trabalho intellectual, são :

*Repouso*—O—0,gr456—CO<sup>2</sup>—0,gr553

*Trabalho intellectual*—O—0,gr507—CO<sup>2</sup>—0,gr583

Estes resultados teem um grande valor pedagogico porque os calculos que dizem respeito á aereação das aulas estão feitos sobre os volumes dos dois gazes respirados em repouso; mas, como esses volumes são differentes durante um trabalho intellectual e variam com a modalidade d'esse trabalho, reconhece-se que os calculos realis-los se baseiam em dados errados; ainda que a differença não seja muito grande é preciso leva-la em linha de conta, visto ser já considerada nociva a percentagem de  $\frac{1}{1000}$  de anhydrido carbonico no ar respirado.

A influencia do trabalho intellectual sobre o calor animal é uma das questões menos conhecida, em virtude das difficuldades experimentaes.

O calor animal estando dependente de multiplas e variadas influencias, sendo difficil marcar com segurança qual a causa que, num determinado momento, faz variar o seu valor, é uma função muito caprichosa para poder ser estudada com segurança.

Sabe-se que a temperatura do cerebro augmenta sob a acção de qualquer esforço mental; é um factó observado experimentalmente por Mosso, com toda a clareza, numa rapariga com uma brecha craneana, por onde se podia introduzir um thermometro.

Gley, estudando a influencia do trabalho intellectual sobre a temperatura interna, observou que ella augmenta sempre que o individuo faz qualquer esforço de leitura ou de escripta; ha primeiro um leve abaixamento de tem-

peratura, devido á immobilitade e, pouco a pouco, sobretudo se o trabalho intellectual é intenso, a temperatura, no recto ou na axilla, eleva-se acima da normal. Mesmo depois do trabalho ella se conserva elevada durante um certo tempo.

O conhecimento das alterações nutritivas produzidas pelo trabalho intellectual é de grande importancia em pedagogia. Saber quaes os typos de alimentação que convem aos alumnos, segundo a sua idade, sexo, modalidade de trabalho intellectual a que se obrigam, etc, é problema muito complexo e que a sciencia ainda hoje não resolve.

Os experimentadores teem procurado conhecer quaes as modificações de nutrição resultantes do trabalho intellectual de algumas horas, pelo estudo das alterações que a urina apresenta no seu volume, densidade, na quantidade e natureza dos elementos excretados, etc.

A conclusão a tirar de todas as experiencias é que realmente o trabalho intellectual influe d'uma maneira notavel na composição da urina. Ha um augmento no volume da urina excretada e uma diminuição na sua densidade; os numeros que indicam as quantidades dos phosphatos mostram que os alcalinos diminuem e os terrosos augmentam um pouco, ou conservam-se constantes; a quantidade de azote excretada, diminue.

São bem falhas de applicações praticas as indicações obtidas; muitas das questões propostas pela pedagogia, para saber, por ex., qual o tempo de repouso para a composição urinaria se normalisar, ficam sem solução. As experiencias são tambem ainda num pequeno numero. A analyse das urinas que representa hoje, num grande numero de doencas, um precioso signal de diagnostico e

prognostico, não nos fornece, porem, elementos para assegurar a existencia da fadiga intellectual.

Eis, ligeiramente expostas, as conclusões a que levam as experiencias realizadas no intuito de conhecer a influencia do trabalho intellectual sobre a circulação, respiração, temperatura e nutrição. No capitulo seguinte exporei a sua influencia sobre a força muscular.

Seguindo um trabalho intellectual curto pôde-se chegar a conhecer qual a sua marcha geral e quaes os effeitos psychologicos devidos a esse trabalho.

A velocidade com que um trabalho intellectual se realisa não é constante; exprimindo-a por um graphico, este não pôde ser representado por uma linha recta. Na grande maioria dos casos ha um primeiro periodo de diminuição de velocidade, em seguida um de augmento, até chegar ao ponto maximo, ao *culmen*; depois segue-se uma linha de *fastigium*, para terminar por um ligeiro periodo final de augmento de velocidade.

No periodo de augmento de velocidade dizemos que o *exercicio* predomina sobre a *fadiga*, no de *fastigium* que se dá o facto inverso. A duração dos periodos de *exercicio* e de *fadiga* é muito variavel com a natureza dos trabalhos.

Reconhece-se que quanto menor, mais rapido, fôr o segmento de *exercicio* até ao *culmen*, tanto maior é o segmento de *fadiga*, o periodo de *fastigium*; mais ainda: se, para determinado trabalho, o graphico da velocidade marca, num individuo, um curto segmento de *exercicio* e, noutro, um longo periodo, a linha de *fadiga* será maior no primeiro que no segundo. Quer dizer, os individuos que trabalhando intellectualmente attingem rapidamente

o culmen, tem um fraco augmento de velocidade pelo *exercício* e uma forte diminuição pela *fadiga*.

Conjugando as duas conclusões, o que resalta nitido é que os periodos de *exercício* e de *fadiga* estão n'uma razão inversa.

E' claro que o termo *fadiga* não é aqui empregado no sentido de perturbação intellectual; é uma palavra usada um pouco imprópriamente por todos os auctores, para designar os periodos da marcha do trabalho intellectual.

Se depois d'um problema de calculo, por ex., e em seguida a um ligeiro repouso, se repetir o problema, o *exercício* adquirido na primeira sessão não se perde; depois do repouso o trabalho de novo iniciado tem uma velocidade superior á do primeiro: ao *exercício* adquirido junta-se um *quantum*, uma acceleração, chamemos-lhe assim. Foi este facto que levou Amberg a dizer que alem do *exercício* e da *fadiga* existe no trabalho intellectual um terceiro factor—o *treino*. Não me parece que seja um factor novo; não deve ser mais que a fixação do *exercício* adquirido; e tanto assim que se o trabalho não tiver uma certa intensidade e não fôr repetido por curtos intervallos, o *treino* desaparece.

Um trabalho de intensidade minima e um periodo de repouso grande, de 48 a 72 horas para um problema de calculo, por ex., não fixam o *exercício* adquirido; não ha, portanto, *treino*.

D'uma maneira vaga, esta é a marcha geral d'um trabalho intellectual

O que parece resultar de tudo o que fica dito é que ha uma certa analogia entre os effeitos physiologicos e os psychologicos do trabalho intellectual.

Ao principio ha acceleração funcional; depois d'um trabalho prolongado, nota-se diminuição.

O trabalho curto e o longo, produzem effeitos contrarios.

Para os resultados psycholicos, o mesmo—ao principio ha augmento de velocidade; depois d'algun tempo, a velocidade diminue.

E' em virtude d'esta analyse que Binet pergunta se «o augmento do numero das pulsações cardiacas, a acceleração da respiração, etc, não estão em relação com o periodo de *exercicio* do trabalho intellectual; e se a diminuição no numero das pulsações e dos movimentos respiratorios não estão em relação com o periodo de *fadiga* d'esse trabalho.»

## VII

O conhecimento das relações entre o trabalho physico e o intellectual, tem uma importancia grande em educação.

O pedagogo aspira a estabelecer o equilibrio entre o desenvolvimento do corpo e do espirito. Mas como toda a perturbação somatica se acompanha de perturbações mentaes e, reciprocamente, todo o trabalho intellectual se faz resentir sobre o trabalho physico, é necessario accordar quaes as quantidades de trabalho que se devem exigir para o desenvolvimento integral.

O trabalho da intelligencia não se pode considerar como moderador do trabalho physico; a fadiga intellectual acompanha-se de fadiga muscular.

Da mesma maneira, a gymnastica e outros trabalhos physicos, não devem ser considerados como moderadores da fadiga intellectual. São excellentes, é claro, esses trabalhos physicos, para desenvolverem o corpo, indispensaveis, portanto, para o concomitante desenvolvimento intellectual, mas não devem ser considerados como podendo servir para alliviar os effeitos prejudiciaes da fadiga mental.

*Mens et corpus* estão intimamente ligados. O exercicio mental é indispensavel para conseguir o maximo

grau de desenvolvimento intellectual; o exercicio muscular indispensavel para conseguir o maximo desenvolvimento physico.

A preguiça do cerebro é tão prejudicial ao espirito, como a preguiça physica ao corpo.

Um dos grandes problemas da pedagogia é o de equilibrar esses dois desenvolvimentos, de maneira que o educando se não resinta da fadiga.

E' preciso conhecer os limites que o trabalho physico deve alcançar para não prejudicar a vida cerebral.

Mosso, conta que quando realisava alguma ascensão, a memoria dos logares e dos incidentes de viagem se lhe tornava confusa á medida que se aproximava do cume das montanhas.

Os alpinistas experimentam os mesmos effeitos. O advogado Vaccarone, alpinista notavel, via-se obrigado a tomar notas durante as ascensões, porque, sem isso, não se recordava do que nellas occorria.

Depois d'alguns dias de repouso, muitos dos incidentes que suppunha completamente esquecidos recordavam-lhe, então, pouco a pouco.

O gasto da energia physica representa, como se vê, uma má condição para o pensamento e para a memoria.

Edmond d'Amicis, notou que em seguida á realização d'um trabalho cerebral d'algumas horas, tinha uma ligeira incerteza de movimentos da perna e dos braços.

E' de observação corrente em todos aquelles que se dedicam a violentos esforços intellectuaes, a prostração, a fraqueza e o entorpecimento muscular.

Depois, mesmo, do repouso d'algumas horas de somno,

acorda-se com uma sensação de fadiga muscular que só passado algum tempo desaparece.

Nas celebres experiencias do illustre professor de Turim, realisadas para conhecer qual a influencia que as lições e os exames provocam sobre o exercicio muscular, a curva *ergographica* indicou uma diminuição no numero e na altura das contrações musculares voluntarias.

Os graphicos de Maggiora, professor de hygiene, tomados antes de começarem os exames, que duravam tres horas e meia, e depois do trabalho mental que elles exigiam, mostram á evidencia a forte diminuição da força muscular em seguida a esse intenso esforço. A fadiga muscular que elle produz, subsiste depois de duas horas de repouso.

Algumas experiencias realisadas, demonstram ainda que, sob a influencia d'um trabalho intellectual curto, a força muscular augmenta; que, sob a influencia d'um trabalho intellectual d'uma hora, sem ser acompanhado de estado emocional, a força muscular diminue.

Depois d'um trabalho intellectual acompanhado de emoção, como, por ex., o trabalho de exames, em seguida aos quaes o professor Maggiora tirou a sua curva *ergographica*, ella apresenta, ao principio, uma ligeira excitação, para cahir, logo em seguida, abaixo do normal.

Mas não está só dependente da fadiga central a diminuição da força muscular, porque excitando pela corrente electrica o nervo brachial e os musculos do antebraço, a contração involuntaria dos musculos flexores não modifica d'uma forma sensivel a curva que primeiramente se tinha obtido sob o dominio da vontade.

Os proprios musculos e os nervos se fatigam, como

demonstra a experiencia, depois d'um trabalho intenso do cerebro.

Bettman, estudou parallelamente quaes as variações que os trabalhos muscular e intellectual produzem na duração das reacções verbaes provocadas no estado de repouso. Observou que os effeitos dos dois trabalhos são semelhantes:—os tempos de reacção são maiores que no estado normal; quer dizer, nos dois casos se nota fadiga.

Se para medir a fadiga se toma, por exemplo, o exercicio de memoria d'algarismos, os effeitos dos dois trabalhos são ainda semelhantes, sendo para notar que, depois de duas horas de marcha, leva mais tempo a decorar uma série d'algarismos, que após um trabalho intellectual d'uma hora.

Nas experiencias de Friederich, usando do methodo dos dictados, o numero d'erros cometidos pelos alumnos depois d'uma hora de gymnastica era equivalente ao obtido após duas horas d'aula sem recreio, como tive occasião de referir.

Usando do compasso de Weber chega-se á mesma conclusão — que a gymnastica se faz resentir, d'uma maneira prejudicial, sobre a actividade cerebral.

Estudando as perturbações physiologicas do trabalho muscular, reconhece-se que são muito semelhantes ás produzidas pelo trabalho do cerebro.

Um exercicio physico que não seja muito violento, produz uma acceleração dos movimentos circulatorios.

Um violento esforço, como, por exemplo, uma forte pressão ao dynamometro, ou a ascensão d'uma percha á força de braço, diminue consideravelmente o numero

das pulsações cardíacas; este facto é principalmente notado nas creanças; nos adultos a diminuição não é tão sensível.

A respiração modifica-se d'uma maneira bem visível, sob a acção do trabalho physico.

O numero dos movimentos respiratorios augmenta consideravelmente. A sua amplitude sobe tambem quando o esforço physico conduziu, como numa corrida de velocidade, á suffocação, que regularisa, por assim dizer, os movimentos respiratorios.

A inspiração e a expiração ficam quasi eguaes; a pausa suprime-se. Uns auctores justificam este facto pela necessidade de respirar maior quantidade d'ar. O oxigenio entrando num volume mais elevado, póde, então, occorrer ás combustões mais rapidas a que o trabalho physico obriga.

Outros explicam o caso dizendo que na fadiga se fazem respirações mais profundas e frequentes, para eliminar os productos de desassimilação dos musculos; a respiração mais intensa ventilaria, por assim dizer, o campo circulatorio.

As quantidades de oxigenio absorvido e de anhydrido carbonico desprendido durante um trabalho physico, são superiores ás obtidas no descanso.

A marcha, a gymnastica, etc., exercem, sua influencia sobre as trocas nutritivas d'uma maneira um pouco differente da produzida por um trabalho intellectual.

Assim, a quantidade de azote augmenta; o acido phosphorico total e o unido aos alcalis tambem; o unido ás terras quasi não varia.

Os dois trabalhos, physico e intellectual, produzem alterações urinarias um pouco divergentes, é certo; mas ambos se revelam por perturbações nutritivas.

Seguindo a marcha da contracção muscular, pela curva obtida ao ergographo, reconhece-se que a maneira como cada individuo se fatiga tem caracter pessoal.

Se todos os dias, á mesma hora, se fizer uma série de contracções com o mesmo peso e o mesmo rythmo, os traçados obtidos serão eguaes.

Só quando ha uma modificação organica consideravel, e o individuo se torna mais forte ou mais fraco, é que a curva individual apresenta differenças, que estão em relação com o novo estado.

Uma das causas que mais modifica as condições physicas e que augmenta a-força dos musculos, é o *exercício*.

Como vimos no capitulo anterior, ao estudar a marcha do trabalho intellectual, o seu graphico tem tambem um certo cunho de individualisação, e do *exercício* está dependente, em grande parte, o desenvolvimento intellectual.

Ainda sob o ponto de vista da marcha geral dos dois trabalhos, os seus effeitos são semelhantes.

Pelo que fica exposto se reconhece quanto são tomadas *á priori* as affirmações de que os trabalhos escolares devem ser intermeiados de exercicios physicos, afim de se obter algum allivio para os prejuizos da fadiga.

A influencia benefica da gymnastica como moderadora do trabalho das aulas, não é, de forma alguma, provada; muito ao contrario se tem reconhecido, usando de methodos diversos, os seus effeitos prejudiciaes.

E' claro que de forma alguma quero dizer, com as considerações feitas, que o desenvolvimento physico dos alumnos não deva merecer da parte dos educadores a maior attenção. Em Portugal, paiz onde se não cuida

de desenvolver o corpo e se procura simplesmente encher o cerebro das creanças de conhecimentos inuteis, que pequena utilidade lhes representarão na vida, a propagação d'uma boa educação physica exige o concurso de todos.

Mas essa educação tem de ser feita debaixo do ponto de vista largo da melhoria da raça, e não sob o estreito circulo de conseguir, por meio do exercicio physico, que a creança supporte maior somma de trabalho escolar.

A fadiga nas aulas diminue-se pelo repouso.

A influencia favoravel que elle representa, está claramente provada.

Descanços longos, fóra do acanhado meio das aulas, dando á creança liberdade para os seus movimentos, não a constringendo na immobilidade forçada que o professor lhe exige para a obrigar a maior esforço de attenção, deixal-a respirar um ar bem varrido que a tonifique, o repouso, emfim, eis a melhor das resistencias a oppôr á fadiga intellectual, que a escola provoca.



## VIII

A educação d'um povo, a formação d'uma raça de individuos fortes para lutar na vida cercados de todas as resistencias, é a mais nobre aspiração dos homens.

A actividade do ser humano deve ser levada ao maximo pela educação, numa direcção util a si e aos seus semelhantes.

As bases psychologicas em que a educação assenta podem resumir-se na formula de Le Bon: «educação é a passagem do consciente para o inconsciente.»

O melhor professor será aquelle que melhor crear e aproveitar reflexos uteis, modificando todos aquelles que sejam nocivos.

A educação tem por fim dar ao homem uma certa disciplina interna, que é obra do desenvolvimento do espirito de reflexão e de observação, da vontade e da iniciativa.

Para conseguir esse desenvolvimento o methodo experimental é aquelle que tem por si, nos dias d'hoje, o maior numero d'adeptos.

Huxley, ha uns bons cincoenta annos preconizava as vantagens do methodo, quando fazia propaganda do ensino das sciencias physicas e naturaes desde a escola primaria até á instrucção superior.

« Estou convencido, dizia o grande professor, de que a interpretação verdadeira da natureza é para o homem o facto capital; que só ella o pode conduzir ao bem estar material, dar-lhe uma base séria e solida para a acção social, fornecer-lhe uma exacta concepção do passado e um fiel conhecimento do futuro do universo, de que elle faz parte. »

O espirito scientifico deve substituir o de erudição.

O methodo experimental não se applica, porem, só ao ensino das sciencias physico-naturaes.

Aos diferentes ramos do conhecimento humano, que fazem parte da instrucção e da educação, o mesmo methodo deve ser applicado.

Mas, como o seu uzo deve assentar no conhecimento da psychologia da creança, para saber como crear n'ella habitos e instinctos, os progressos da pedagogia moderna estão dependentes do avanço nas investigações psychologicas dos alumnos. Esse reconhecimento é indispensavel ao professor.

Em muitos paizes se tem reconhecido as vantagens d'esse ensino, e até nas proprias escolas normaes se procura dar aos alumnos-mestres habitos de observação psychologica, mandando-os descrever o character intellectual e moral d'uma creança, que tem em observação na escola annexa, durante uma semana.

O professor tem de lançar mão dos methodos psychologicos para bem se orientar sobre os multiplos problemas que a pedagogia precisa resolver.

Sobre o capitulo particular da fadiga intellectual, foram, nas paginas anteriores, os methodos e os resultados com elles obtidos, muito summariamente expostos.

Vê-se, comtudo, quanto ha a esperar dos methodos

psychologicos no intuito de resolver o problema do *surmenage* escolar. Consegue-se já medir a fadiga, represental-a por um numero; podem conhecer-se as perturbações de memoria e de attenção que o trabalho demorado das aulas produz; o que é indispensavel é encontrar o *numero maximo* de trabalho que não deve ser ultrapassado.

Esse conhecimento hade resultar da applicação simultanea da observação clinica dos alumnos.

O problema está ainda em via de solução.

Até que ella seja conhecida compete, porém, a todos diligenciar saber quaes as perturbações mentaes e physicas que os systemas d'ensino acarretam.

A conclusão de que realmente um certo regimen d'ensino produz effeitos prejudiciaes sobre a saude mental e physica dos alumnos, deve levar immediatamente os dirigentes a regeitar esse regimen.

A Sociedade de Sciencias Medicas de Lisboa, no intuito alevantado de collocar grande parte do seu esforço ao serviço do problema educativo, procedeu a dois inqueritos com o fim de conhecer não só «qual o effeito produzido pela actual organização do ensino medio portuguez sobre a saude mental e physica d'aquelles que a ella andam submettidos», que é o que mais directamente interessa ao meu trabalho, mas tambem para procurar «saber os resultados alcançados pelos alumnos depois de qualquer periodo do curso secundario e em particular depois do 5.º ou do 7.º anno.»

Os resultados do inquerito ainda não estão apurados; elles serão a melhor critica a fazer á organização d'esse ensino em Portugal.

O actual regimen secundario tem levantado por todo

o paiz grandes discussões; ao seu ataque se tem dedicado muito bons espiritos; a reforma, porem, vigora ainda, mas a verdade é tambem que, só agora, o trabalho de critica começa a ser bem organizado.

O inquerito da Sociedade de Sciencias Medicas de Lisboa, que visa principalmente a conhecer a saude dos alumnos, não pede só a simples nota de observações clinicas; vae mais longe, solicitando «observações detalhadas em que se attenda muito de perto á intelligencia do alumno antes e depois do curso e ás suas modificações para melhor ou para peor á medida que o curso foi sendo alcançado, á intensidade do trabalho individual, á tara hereditaria ou qualquer outro modo degenerativo, ao desenvolvimento e taras phisicas (rachitismo, tendencia á tuberculose, etc.,) á influencia possivel do meio familiar dos alumnos.»

E' claro que, d'um inquerito dirigido por uma sociedade particular não se pode exigir mais. Elle tem de ficar limitado á boa vontade d'aquelles que foram consultados.

A Direcção Geral d'Instrucção Publica fez tambem um inquerito entre os reitores e professores dos lyceus, para conhecer os inconvenientes da reforma.

Nos boletins d'ensino por ella publicados se tem recolhido documentos preciosos sobre o aproveitamento intellectual dos alumnos.

O que, porem, se não tem procurado conhecer é a fadiga que o regimen escolar provoca; o poder central deveria encarregar uma commissão de professores competentes no assumpto, do estudo dos effeitos prejudiciaes do prolongado numero d'horas d'aula, que a multiplicitade de materias do programma official exige.



Pelos lyceus do paiz estão espalhados muitos medicos que deveriam ser solicitados para esse trabalho.

Alguns dos inspectores de instrucção primaria são tambem medicos; porque não lhes pedir o seu concurso para conhecer os effeitos da actual reforma do ensino primario ?

Não seria até de grande vantagem fazer nas escolas investigações sobre o character mental do estudante portuguez ?

Todas as informações recolhidas seriam uma base segura para uma boa organização do ensino.

D'essa organização está dependente o futuro da nacionalidade portugueza; a educação deve preparar cidadãos que possam viver e servir a sua patria com independencia.

Portugal atravessa uma phase de decadencia; para se levantar da sua falta de energia precisa ter um ideal redemptor que o anime. Que esse ideal seja o da educação de futuras gerações, que o transformem numa Patria Nova, com alma para sentir e energia para lutar.





# Proposições

---

**Anatomia** — A existencia das fibras musculares estriadas no coração, não indicará que esse órgão já esteve sob a dependencia da vontade?

**Physiologia** — A cellula nervosa tem em si elementos de reserva para occorrer aos actos mentaes.

**Pathologia geral** — A excitabilidade nervosa é uma das formas de resistencia á fadiga.

**Anatomia pathologica** — As anesthesias e paralysias hystericas, devem resultar da falta de contiguidade perfeita entre as ramificações das cellulas nervosas.

**Pathologia medica** — O diagnostico precoce do *surmenage* escolar, está, em grande parte, dependente do progresso dos methodos psychologicos.

**Pathologia cirurgica** — As affecções nasaes são causa de perturbações na actividade mental.

**Materia medica** — Os methodos educativos são medicações.

**Obstetricia** — A civilisação é uma causa de dystocia.

**Medicina operatoria** — A acção benefica do sôro artificial no choque operatorio, é, principalmente, uma consequencia do seu poder antiseptico.

**Hygiene** — A melhoria das condições hygienicas dos povos não pode ser imposta pelas leis; ha-de ser a resultante da propaganda educativa.

**Medicina legal** — A disciplina mental não pode ser obra dos codigos criminaes.

---

*Visto.*

O Presidente,

*Moraes Caldas.*

*Póde imprimir-se.*

O Director,

*Moraes Caldas.*

# Proposiciones

Proposición 1. — El sistema de coordenadas cartesianas en el espacio n-dimensional es un sistema de coordenadas ortogonales.

Proposición 2. — El sistema de coordenadas cartesianas en el espacio n-dimensional es un sistema de coordenadas ortogonales.

Proposición 3. — El sistema de coordenadas cartesianas en el espacio n-dimensional es un sistema de coordenadas ortogonales.

Proposición 4. — El sistema de coordenadas cartesianas en el espacio n-dimensional es un sistema de coordenadas ortogonales.

Proposición 5. — El sistema de coordenadas cartesianas en el espacio n-dimensional es un sistema de coordenadas ortogonales.

Proposición 6. — El sistema de coordenadas cartesianas en el espacio n-dimensional es un sistema de coordenadas ortogonales.

Proposición 7. — El sistema de coordenadas cartesianas en el espacio n-dimensional es un sistema de coordenadas ortogonales.

Proposición 8. — El sistema de coordenadas cartesianas en el espacio n-dimensional es un sistema de coordenadas ortogonales.

Proposición 9. — El sistema de coordenadas cartesianas en el espacio n-dimensional es un sistema de coordenadas ortogonales.

Proposición 10. — El sistema de coordenadas cartesianas en el espacio n-dimensional es un sistema de coordenadas ortogonales.





RÓ  
MU  
LO



\*1329665755\*

CENTRO CIÊNCIA VIVA  
UNIVERSIDADE COIMBRA

