

PSICOFISIOLOGIA APLICADA AO TRABALHO

Í N D I C E

PSICOFISIOLOGIA APLICADA AO TRABALHO

Apresentação	5
Prefácio	6

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1. Introdução	7
1.2. Os Físicos e os Fisiologistas dos Séculos XVI - XVII - XVIII e XIX	8
1.3. A Psicologia Aplicada aos Problemas Industriais . . .	9
3.1. Os Precursores	9
1.4. Walter Dill Scott	11
4.1. Imitação	11
4.2. Emulação	12
4.3. Lealdade	12
4.4. Concentração no Trabalho	13
4.5. Fadiga	13
4.6. Interêsse	13
1.5. A Colaboração Direta de Fisiologistas e Psicólogos com as Empresas Industriais, Causada pela Primeira Guerra Mundial e as Dificuldades da Produção	13
1.6. Problemas Fundamentais Focalizados Pela Tecno- psicologia	14

5776 p
155/186

CAPÍTULO II

A ADAPTAÇÃO PSICOFISIOLÓGICA DO TRABALHO AO HOMEM

11.1.	A Divisão do Trabalho segundo a Constituição Psicofísica do Operário	17
11.2.	Trabalho em Grupo	17
11.3.	Adaptação do Processo de Trabalho ao Operário (Estudos dos Movimentos)	18
11.4.	Adaptação do Instrumental ao Operário	21
4.1.	As Posições do Trabalho	22
4.2.	Exemplos da Aplicação das Posições de Trabalho	23
4.3.	A Ferramenta e Sua Adaptação ao Operário	27
4.4.	O Local de Serviço	29

CAPÍTULO III

A ADAPTAÇÃO PSICOFÍSICA DO OPERÁRIO AO TRABALHO

III.1.	A Seleção Profissional	30
1.1.	Distinção Entre Orientação Profissional e Seleção.	31
1.2.	As Bases Científicas da Seleção Profissional	32
1.3.	Métodos Usuais Para o Processamento da Seleção	33
III.2.	A Formação Profissional.	34
2.1.	Treinamento Real.	35
2.2.	Ambiente Escolar	35

CAPÍTULO IV

A FADIGA PROFISSIONAL

IV.1.	A Fadiga Sob o Ponto de Vista Psicofisiológico	36
IV.2.	Curvas de Fadiga	37
2.1.	Ergograma	37
2.2.	Curvas Estatísticas	40
IV.3.	A Fadiga Fisiológica	41
3.1.	O Dispendio de Energia do Corpo Humano	42
IV.4.	A Fadiga Psicológica	44
IV.5.	Meios de Prevenir à Fadiga	44
5.1.	Os Períodos de Repouso	45
5.2.	Princípios Básicos na Aplicação dos Períodos de Repouso	46
5.3.	Durante os Períodos de REpouso	48
IV.6.	Estimativa de Aumento de Produção	48

CAPÍTULO V

PROBLEMAS MISTOS

V.1.	O Treinamento	49
V.2.	O Ritmo	51
V.2.1.	Influência da Música no Trabalho	53
2.2.	Determinação do Ritmo Natural do Indivíduo	54
V.3.	A Monotonia no Trabalho Industrial	55

CAPÍTULO VI

CONCLUSÃO

VI.1.	O que se Espera da Fisiologia Aplicada ao Trabalho....	57
VI.2.	A Psicofisiologia Aplicada no Brasil	58

A P R E S E N T A Ç Ã O

A maioria das disciplinas, versando sobre técnicas de Engenharia, não proporciona uma formação culto-profissional ao aluno. E sentimos, dia a dia, que ao engenheiro é necessária esta cultura.

Assim, objetivando dar uma contribuição a esta formação, resolvemos incorporar o estudo da Psicofisiologia Aplicada ao Trabalho ao curso de Organização Industrial da Escola de Engenharia de São Carlos, que devido ao exíguo número de aulas, possui um caráter mais formativo do que informativo.

Com isto visamos mostrar, as técnicas e os meios usuais empregados para se chegar a uma organização racional e os resultados da aplicação do método científico ao trabalho. Enfim, objetivamos introduzir os iniciantes no estudo e no espírito da Organização Racional de Trabalho, fazê-los sentir, pensar e ver as coisas por um novo prisma.

Este trabalho não tem pretensões de originalidade e sentimos-nos realizados se conseguirmos contribuir para a formação individual e mudar a maneira dos alunos focalizarem os problemas relativos ao trabalho.



P R E F Á C I O

Um escritor do século XIX escreveu as seguintes palavras:- *A*
tê o presente, os filósofos sô têm interpretado o mundo; é necessário
também modificá-lo.

Nenhuma afirmação distingue tão acertadamente o ponto de vista
da filosofia humanística do ponto de vista científico. Ciência é
técnica organizada. Sua história é tão extensa quanto a da civilização
cã. Ela surge assim que o conhecimento secreto do artesano transborda
da o dique da tradição oral, exigindo registro próprio permanente. Ex
pande-se quando esse registro se forma acessível a um pessoal cada -
vez mais numeroso, reunindo em si mesmo e coordenando os frutos de novo
s ofícios. Definha quando falta o incentivo social para novos em
preendimentos produtivos e quando seus zeladores perdem o desejo de
a partilhar com outros.

Este livro foi escrito para contar o desenvolvimento de uma
ciência relativamente nova; é a narrativa das necessidades comuns da
humanidade, descortinando, à medida que se desdobra, novos horizontes
de bem estar humano, que se abrem a nossa frente desde que planejamos
inteligentemente nossos recursos.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

I. I - INTRODUÇÃO

Nos últimos 60 anos, os problemas da produção industrial passaram a ser encarados sob um ponto de vista completamente novo. Até então, toda a atenção da indústria estava dirigida para a organização material da produção. A preocupação geral era dirigida ao instrumental, às máquinas e ferramentas, e de sua instalação tão econômica quanto possível.

Mas, enquanto se levava ao extremo a preparação material da produção, a organização do trabalho humano ficava entregue a si mesma. Não se tinha o cuidado de indagar se a máquina, a ferramenta ou a matéria-prima estavam adaptados ao operário. Tampouco se procurava saber se o operário estava bem adaptado ao trabalho, se possuía todas as qualidades requeridas pela tarefa. Infelizmente a situação hoje não é muito diferente.

A explicação deste descuido ao trabalho humano, tão importante para a empresa, como a dos equipamentos, parece estar na confiança de se poder substituir o homem pela máquina, conceito este vindo das grandes invenções do século XIX. Mas, mesmo que a força humana fique cada vez mais subordinada à máquina, caberá sempre ao homem o encargo de conduzi-la e conservá-la.

Assim, desde a primeira década deste século, passou-se a preocupar-se com o homem, como elemento indispensável na vida econômica e industrial e a Primeira Grande Guerra evidenciou ainda mais a necessidade deste preceito. Deste modo a Fisiologia e a Psicologia invadiram o campo industrial, estudando, sob as luzes da ciência, o homem em seu trabalho.

Não será justo afirmar que antes do século XX não tenha havido nenhuma preocupação de se estudar o trabalho humano, mas a produção industrial foi o último campo em que se aplicou a psicofisiologia,

aplicação aliás coroada de êxito.

I. 2 - OS FÍSICOS E OS FISILOGISTAS DOS SÉCULOS XVI - XVII - XVIII -

XIX

O estudo científico do trabalho operário data de alguns anos apenas. Teve ele porém precursores que merecem ser citados.

Galileu (1564-1642), o primeiro a estabelecer os princípios das máquinas simples (alavanca, plano inclinado, sarrilho, etc.) e a estudar a resistência dos materiais, aplicou estes conhecimentos ao estudo da fadiga humana. Admite que os músculos se fatigam, pois tem que mover, além de sua massa e a do esqueleto, uma carga exterior. O coração ao contrário, é infatigável porque move somente sua própria massa.

O século XVIII estudou a *quantidade de ação*, como se dizia então, produzida pela atividade muscular. Daniel Bernoulli (1700 - 1782 médico, filósofo e físico) e Eler (1707-1783 matemático e físico) pesquisaram o máximo de (F.V.T.), por via teórica, que um músculo podia desenvolver. Bernoulli obteve $F = 15 \text{ kg}$ e $v = 0,66 \text{ m/seg.}$ no trabalho diário máximo dos braços, resultados válidos até hoje.

Em 1785, Coulomb, físico francês (1736-1806) comunicou ao Instituto de Ciências as pesquisas que fez acerca da *força dos homens*. Coulomb cometeu uma série de erros, mas no entanto, cabe-lhe o mérito de ter introduzido na ciência as observações sobre o trabalho (P.H.) que um homem pode fazer ao subir uma montanha ($P =$ peso do homem; $H =$ altura) e compará-lo com o trabalho ($P Q$). H ($Q =$ peso de uma carga).

O químico Lavoisier (1743-1794) estabeleceu a relação entre o oxigênio consumido pelo corpo e a produção de *forças*. Usando uma máscara respiratória em suas experiências, chegou a seguinte conclusão:

"Este gênero de observação leva a comparar o emprego de *forças* entre os quais não parecia haver relação alguma. Pode-se, por exemplo saber a que peso em libras corresponde o esforço do homem que faz um discurso, ou do músico que compõe. Tidos como puramente *mentais* tais esforços têm algo de físico ou material e, sob este aspecto, podem ser comparados com os que faz o operário. Não é, pois, desprovi-

do de razão que a língua francesa confunde sob a denominação de trabalho, quer os esforços mentais, quer os físicos, o trabalho de gabinete e o braçal." (Tirado de LAVOISIER, OEUVRES COMPLETES - II-pag.688)

Outras doutrinas tiveram desenvolvimento no século XIX. Chaudeau na França; Atwater nos Estados Unidos; Mosso e Treves na Itália; Zung e Du Bois Reymond na Alemanha, muito contribuíram para o desenvolvimento da Fisiologia.

Foram assim os físicos e os fisiologistas os primeiros a estudar o trabalho humano. Só mais tarde os psicólogos se juntaram a eles.

I. 3 - A PSICOLOGIA APLICADA AOS PROBLEMAS INDUSTRIAIS

I. 3. 1 - OS PRECURSORES

Em meados do século XIX nasceu a experimentação na Psicologia, o que a tornou disciplina independente. Antes disso, constituía um ramo de estudo subordinado à Filosofia.

Em 1829, Weber aplicou pela primeira vez o método experimental à psicologia. C. Th. Fechner prosseguiu as pesquisas de Weber, aplicando e combinando a experimentação com sua medida, e pela primeira vez; chegou a enunciar, sob forma matemática, uma lei da vida psíquica: "Um aumento em progressão aritmética das sensações, corresponde a um aumento em progressão geométrica das excitações necessárias a provocar essas sensações." Fechner, aplicando no fim do século passado os métodos de investigação científica-experimentação, cálculo e medida à psicologia, contribuiu decisivamente para o seu desenvolvimento, e por isto é considerado o fundador da psicologia moderna.

A psicologia experimental focaliza os fenômenos psíquicos, sua descrição, classificação, pesquisa suas leis e suas condições de existência.

Na época entre 1840-1860, os psicólogos (Weber, Fechner, Helmholtz) só se preocupavam com o estudo das sensações. A partir de 1880 iniciou-se estudos sobre a memória, os sentimentos e a vontade. Quase todo o conteúdo da consciência humana foi assim aberto à investigação experimental.

A par disto, na última década do século XIX, um novo ramo de psicologia, a psicologia individual, que tem por objeto estudar as diferenças individuais existentes entre os processos psíquicos de dois indivíduos, começou a desenvolver-se.

A psicologia individual ganhou considerável progresso no início deste século, com a publicação da escala métrica da inteligência, de Binet e Simon. Esta escala permite diagnosticar o atraso ou o avanço intelectual de uma criança maior de 3 anos. A partir deste momento tornou-se abundante a literatura sobre os problemas da psicologia individual.

Com a psicologia experimental e a individual relativamente desenvolvidas, aparece um novo ramo, a psicologia aplicada. Assim aos poucos a psicologia vai prestando auxílio aos problemas da vida prática. A pedagogia é o primeiro campo auxiliado; em seguida é a medicina, aparecendo a psiquiatria; também o direito se beneficia com as aplicações da psicologia; e finalmente é aplicada aos problemas da vida econômica.

O psicólogo germano-americano Munsterberg, com sua obra "La psychologie et la vie économique" publicada em 1912, foi o primeiro a encarar o problema da organização do trabalho na psicologia. Em sua obra "Grundriss der Psychotechnik" - 1914 (Elementos da Psicotécnica) ele define Psicotécnica: "é a ciência da aplicação prática da psicologia à técnica do trabalho".

Em 1910, Dill Scott apresentou nos Estados Unidos uma série de artigos sobre o mesmo assunto. Publicou "Psychology of Business" e em 1914 "Increasing Human Efficiency in Business". Tanto a obra de Dill Scott como a de Munsterberg estão hoje ultrapassadas, mas eles tem o mérito de serem os precursores da psicologia aplicada aos problemas econômicos.

Entretanto os pontos de vista de Munsterberg e de Dill Scott são diferentes. O primeiro se preocupava em saber até a onde a psicologia pode prestar serviços à vida econômica de um país e em determinar os métodos para a sua aplicação às diferentes atividades da vida social. Dill Scott se preocupava apenas em aumentar o rendimento operacional na indústria por meio de estímulos psíquicos.

I. 4 - WALTER DILL SCOTT

Dill Scott, assim como Taylor e Fayol, foi um dos primeiros a tentar pôr a psicologia a serviço da indústria.

Segundo Taylor, três fatores podem levar o operário a produzir mais: a perspectiva de salário elevado, o controle aperfeiçoado do rendimento do trabalho e a racionalização cuidadosa do processo de fabricação. Dill Scott propõe a mesma questão em termos mais gerais: "Quais são os estímulos psíquicos que podem aumentar o rendimento humano, e de que modo se pode tirar proveito desses fatores, na sua aplicação ao trabalho industrial"?

Assim determinou 6 estímulos: emulação, imitação, lealdade, concentração no trabalho, fadiga e interesse.

I. 4. 1 - IMITAÇÃO

A esse respeito, na opinião de Dill Scott, o primeiro estímulo é a imitação. Ele aí distingue duas formas: a imitação instintiva, involuntária, ou consciente e voluntária. Se apresentar-mos ao operário, de modo constante, exemplos dignos de serem seguidos, ele os imitará inconscientemente ou voluntariamente.

Os maus exemplos, continua Dill Scott, são naturalmente mais contagiantes que os bons - todos são tentados a trabalhar mais lentamente, pelo próprio princípio do "mínimo esforço" - Portanto, é preciso afastar da fábrica todo elemento prejudicial e, ou, cujo rendimento seja insuficiente.

Na sua obra "Increasing Human Efficiency Business" (Aumento da Eficiência Humana nos Negócios), Dill Scott receita, para que o operário tenha bons exemplos sob os olhos, o seguinte:-

- a) Colocar nas oficinas bons operários, de modo que eles possam ser observados pelos outros.
- b) Nas fábricas em que haja divisão de trabalho, colocar em cada grupo um bom operário, que não seja incumbido de outra função senão a de treinar os menos hábeis.

- c) Escolher para contramestres homens muito capazes e diligentes, que possam dar bom exemplo a cada momento, estimulando os menos capacitados.
- d) Levar os chefes de seção e contramestres a visitar outras fábricas, conhecidas por sua boa organização, para que também possam inspirar-se em bons exemplos.
- e) Criar prêmios para os que progridem no trabalho e organizar concursos entre os operários.
- f) Fazer os mais hábeis executarem certos trabalhos diante dos outros.
- g) Dar a conhecer, no interior da fábrica, o rendimento de qualquer operário que ultrapasse a média habitual.

I. 4.2 - EMULAÇÃO

Outro fator que estimula o trabalho do operário e lhe aumenta o rendimento é a emulação - sentimento que incita a imitar, competir, exceder e ultrapassar outrem. Um atleta correrá mais depressa quando competir com outro. A princípio o operário tratará de imitar o companheiro, para depois esforçar-se em ultrapassá-lo. Dill Scott indica os meios que permitem provocar entre os operários a competição, dando como resultado o aumento da produção:

"Anota-se o rendimento diário de cada operário e fixa-os na oficina; faz-se a comparação da produção de uma oficina com outra. Afixam-se na fábrica os nomes de indivíduos ou grupos vencedores, com as respectivas fotografias. O desejo de merecer a aprovação dos que o rodeiam, e comentários favoráveis de parte de um jornal, tem notável influência sobre os empregados."

I. 4.3 - LEALDADE

Outro fator que provoca aumento de produção é o sentimento de comunidade; o agrupamento pode fazer nascer sentimento de apêgo e fidelidade. Mas a condição essencial será então a reciprocidade. O patrão deve mostrar estima aos empregados e fazer-lhes sentir que na fábrica

brica as relações são de homem para o homem, com respeito pela personalidade de seus colaboradores. Tais relações são facilitadas por sa lârios justos, duração razoável do trabalho, condições higiênicas (i luminação, ventilação, ausência de poeira e barulhos, etc.) perfeitas. Fazer o operário participar dos benefícios da empresa, interessá-lo - diretamente nos negócios da casa, são medidas que visam apertar os la ços de estima e fortificar o sentimento de solidariedade.

I. 4.4 - CONCENTRAÇÃO NO TRABALHO

Evitar causas de distração e ruídos inúteis na oficina; iso lar na medida do possível os locais de trabalho de qualquer influên cia exterior perturbadora, são medidas que facilitam a concentração da atenção no trabalho, e portanto destinadas a aumentar a produção.

I. 4.5 - FADIGA

A diminuição da fadiga profissional através de tarefas bem dosadas e de acordo com as condições psicofisiológicas do empregado , através de duchas, salas de leituras, jogos de salão, etc. onde o em pregado possa passar suas horas vagas, sobretudo durante os descansos, aumentam o rendimento.

I. 4.6 - INTERESSE

Mas o que tem maior influência sobre o rendimento é o inte rêsse que o empregado empresta ao seu trabalho, o amor e a alegria que o gosto pelo ofício pode provocar nele.

Segundo Dill Scott, 3 são os fatores essenciais para desen volver o amor do operário pelo seu trabalho: primeiro, o sentimento - de sua responsabilidade, a convicção de que o ofício é a expressão de sua individualidade; segundo, o prestígio social que lhe dá o serviço; e em terceiro lugar o trabalho deve parecer ao empregado coisa útil. Todos estes sentimentos podem ser despertados durante a formação pro fissional do indivíduo (na escola, através de conferências que de monstrem a cada um a utilidade de seu trabalho e a estima a que tem

direito como membro útil da sociedade em que vive).

As tentativas de Dill Scott visam um único fim, o de aumentar o rendimento do trabalho operário. As aplicações, em fábricas americanas destas regras, tiradas da sua própria experiência, foram coroadas de êxito.

I. 5 - A COLABORAÇÃO DIRETA DE FISILOGISTAS E PSICÓLOGOS COM AS PRÊSAS INDUSTRIAIS, CAUSADA PELA PRIMEIRA GUERRA MUNDIAL E AS DIFICULDADES DA PRODUÇÃO

Antes da Primeira Guerra Mundial não se acreditava muito na possibilidade de resolver problemas econômico-sociais com a aplicação da psicologia.

A guerra veio lembrar à humanidade ensanguentada que o fator humano não podia ser tratado como motor inanimado, que para melhor aproveitar a capacidade humana, era necessário respeitar certas condições psíquicas e fisiológicas, que presidem o funcionamento dos orgãos do corpo.

Devido à necessidade urgente de alta produção, à falta de mão de obra no mercado e devido ainda ao patriotismo, os operários passaram a trabalhar 12, 13 e às vezes 15 horas por dia, com o objetivo de ultrapassar os inimigos na fabricação de artefatos de guerra. Mas isto trouxe consequências funestas : as doenças aumentaram sensivelmente e a produção, ao invés de aumentar, baixou assustadoramente. Foi então que médicos, psicólogos, fisiologistas foram chamados a estudar a situação. Isto trouxe grande progresso à medicina, à psicologia e à fisiologia e demonstrou a utilidade e até a necessidade desses técnicos.

Os Estados Unidos entraram na guerra em último lugar; esse país que até então não possuía exército, propôs-se a formá-lo, ou antes, a selecioná-lo, segundo provas de inteligência elaboradas por psicólogos. E o resultado foi brilhante, em prazo muito pequeno, organizaram um exército que ultrapassou a toda e qualquer expectativa.

A partir de então, a psicologia e a fisiologia aplicadas aos problemas da produção se impuseram a todos, e principalmente aos mi

nistérios de munições dos países em guerra. Foi aí que se fizeram as primeiras experiências concludentes. Depois da guerra, o exemplo foi seguido pelos industriais em diferentes países dos dois hemisférios. A guerra fizera devastações nas fileiras da mão de obra especializada, e para não fracassar, tornava-se necessário poupar as forças humanas e utilizá-las da melhor forma possível.

I. 6 - PROBLEMAS FUNDAMENTAIS FOCALIZADOS PELA TECNOPSICOLOGIA

No resumo histórico das páginas precedentes, ressaltamos que a indústria contemporânea vem dando ao fator psíquico no trabalho do operário importância cada vez maior. O homem trabalha sempre como aparelho psicofísico. A introdução de ferramentas automáticas e semi-automáticas, o uso do trabalho em série, modificaram profundamente as qualidades requeridas ao trabalhador, mas não as fizeram desaparecer. A máquina não substitui inteiramente o homem pelo contrário, vem exigir dele qualidades de ordem superior. No desenvolver da indústria, a mão de obra tem sido, é, e será sempre o elemento decisivo da produção. E consequentemente, o estudo do problema psíquico-fisiológico do trabalho operário impõe-se com toda clareza.

A Psicologia divide-se em dois grandes ramos: Psicologia Geral, que tem por fim estabelecer as leis a que está sujeito o psiquismo de todo ser humano, e Psicologia Industrial ou Diferencial, que procura estudar as diferenças existentes entre os indivíduos no que diga respeito aos seus estados psíquicos. E a Psicologia, quer a Geral quer a Individual, quando aplicada ao trabalho humano recebe o nome de Tecnopsicologia, subentendido a Fisiologia como parte integrante desta, pois quase sempre o elemento fisiológico se junta ao psicológico.

Assim, a divisão metodológica da tecnopsicologia é determinada pelas suas fontes: psicologia geral e psicologia individual.

E seu campo de atividade compreende os problemas :-

- 1) Adaptação do trabalho ao homem, estudado pela psicologia Geral, que abrange estudos sobre a divisão do trabalho, es

tudo dos movimentos, e dos ambientes de trabalho, ou seja, o local, as instalações, as máquinas, etc...

- 2) Adaptação do homem ao trabalho, campo da psicologia individual, que compreende a seleção e a formação profissional

É comum entretanto, depararmos com problemas mistos, que exigem ao mesmo tempo solução por parte da psicologia geral e da individual.

Os mais frequentes são: fadiga, treinamento, ritmo e monotonia.

Resumindo num quadro esquemático temos:

ADAPTAÇÃO PSICOFISIOLÓGICA DO TRABALHO AO OPERÁRIO (campo da psicologia geral)

- 1) Divisão do trabalho segundo a constituição psicofísica do operário.
- 2) Adaptação do processo de trabalho ao operário.
(estudo dos movimentos)
- 3) Adaptação do equipamento ao homem.

ADAPTAÇÃO PSICOFÍSICA DO OPERÁRIO AO TRABALHO

- 1) Seleção
- 2) Formação profissional

PROBLEMAS MISTOS

- 1) Fadiga
- 2) Treinamento
- 3) Ritmo
- 4) Monotonia

Estes são os problemas que a tecnopsicologia se propõe a estudar e procurar uma solução. O seu objetivo é, como vimos, procurar adaptar o trabalho ao homem ao mesmo tempo de adaptar o homem ao trabalho.

Procuramos nas páginas seguintes dar, de maneira reduzida, noções sobre as soluções tecnopsicológicas destes problemas.

CAPÍTULO II

A ADAPTAÇÃO PSICOFISIOLÓGICA DO TRABALHO AO HOMEM

Para obter esta adaptação, que é estudada pela psicologia geral, os pontos que merecem ser detalhados são: divisão de trabalho, trabalho em grupo, estudo dos movimentos e estudo do ambiente de trabalho visando a adaptação do instrumental ao operário.

II. 1 - A DIVISÃO DO TRABALHO SEGUNDO A CONSTITUIÇÃO PSICOFÍSICA DO OPERÁRIO

A divisão do trabalho, tão antiga quanto o mundo, corresponde a grosso modo, à diversidade das aptidões psicofisiológicas do homem; nos povos primitivos já temos exemplos disto: as mulheres trabalhavam no campo e na casa; o homem na caça e na guerra. Entretanto, nossas fábricas não têm um critério seguro para a divisão psicofisiológica de trabalho; esta é feita puramente em função do trabalho material, não em função das aptidões do operário; se ela tivesse em conta as diferenças individuais de aptidões, seria certamente mais bem adaptada aos operários e mais rendosa para o patrão, pois o trabalho dos empregados seria mais eficiente.

Outra questão importante na adaptação da parte fragmentada do trabalho ao operário é a educabilidade das aptidões. Podemos presumir que há aptidões suscetíveis de treinamento, de educação (aptidões adquiridas); e outras, ao contrário, apresentam notável constância de valores, são as aptidões inatas. Se nos acharmos em face de um trabalho que exija do indivíduo duas aptidões, uma inata e outra adquirida, devemos dividir esse trabalho em duas partes; procurar um indivíduo que possua a aptidão inata e treiná-lo na aptidão adquirida. Teremos assim o trabalho bem executado. E não podemos esquecer que a divisão do trabalho deve ser feita de modo a agrupar as operações semelhantes quanto às aptidões inatas requeridas.

II. 2 - TRABALHO EM GRUPO

Outro problema precisa ser considerado no estudo da adaptação do trabalho ao operário: o da influência que exercem, mutuamente, os operários que trabalham lado a lado em tarefas comuns. Para resolvê-lo já dispomos de numerosas pesquisas que nos permitem conclusões para imediatas aplicações práticas.

As experiências têm demonstrado que os indivíduos de grande rendimento perdem eficiência, quando em grupo. Os indivíduos fracos, pelo contrário, aumentam sensivelmente seu rendimento, sob influência

do grupo, principalmente se há espírito de concorrência entre seus membros. No dinamômetro, os bons indivíduos sofrem diminuição de 42%, ao passo que os fracos acusam aumento de 80%.

As experiências de MOEDE demonstram também que se a quantidade aumenta no trabalho em grupo, a qualidade sofre diminuição. E é importante não perdemos de vista esta ocorrência.

Em resumo, se tivermos um grupo bom e homogêneo de trabalhadores devemos mantê-los separados. Isto proporciona maior atenção no trabalho e portanto maior rendimento. Se tivermos um grupo fraco devemos mantê-los em conjunto e colocar um dos operários bons no seu meio, para puxá-los no serviço.

II. 3 - ADAPTAÇÃO DO PROCESSO DE TRABALHO AO OPERÁRIO

(ESTUDOS DOS MOVIMENTOS)

Nos meios econômico-industriais o estudo dos movimentos é encarado como um dos instrumentos mais eficazes para a solução dos problemas de eficiência do trabalho. Fisiologistas e engenheiros são unânimes em afirmar que em média, um terço das energias humanas é desperdiçado em trabalho desajeitado e inábil. Deve-se então, com o objetivo de economizar grande parte das forças mal aplicadas, analisar cientificamente os movimentos, normalizando os que são úteis e produtivos e eliminando os improdutivos, e ainda determinar a velocidade ótima com que devem ser executados, sempre sob as luzes da Psicologia.

O critério para julgar a utilidade ou não de um movimento é dado pela aplicação conjunta da Fisiologia com a Psicologia. Isto porque todo movimento humano resulta do funcionamento dos sistemas musculares comandados e coordenados pelo sistema nervoso.

Todo trabalho muscular é acompanhado sempre de dispêndio de energia, subtraído das reservas do organismo. Essas reservas são as que as células tiveram tempo de elaborar e assimilar.

O dispêndio de energia é proporcional à atividade dos músculos, ao conjunto sinérgico (esforço simultâneo) de suas contrações, à intensidade, à velocidade e à duração do movimento. Por outras palavras : há músculos e grupos de músculos que exigem maior dispêndio e

nergético, que outros; há intensidades de trabalho que exigem maior consumo de oxigênio que outras; há velocidades de contração que são mais econômicas que outras; e há duração de trabalho muscular mais favorável à economia de nossas forças. O problema é distinguir estas particularidades.

Para isto enunciaremos algumas leis e princípios que norteiam o futuro engenheiro, leigo em psicofisiologia, no estudo dos movimentos.

- 1.^a LEI - "O dispêndio de energia para a produção de um mesmo trabalho diminui à medida que a velocidade das contrações musculares aumenta". Portanto, "existe um esforço e uma velocidade ótimas, para se realizar o máximo de trabalho com o mínimo de fadiga". Ou seja, pode-se maximizar a função da potência $P = F.V$. Experimentando esta fórmula chegou-se a seguinte conclusão :
 - 2.^a LEI - "Obtém-se um máximo de trabalho com um mínimo consumo de energia através de um aumento da velocidade - de deslocamento e respectiva diminuição da carga." Isto significa que se desejarmos elevar 6 kg a 20 metros de altura, é menos cansativo elevar 2 vezes 3 kg à uma alta velocidade, do que elevar os 6 kg todo de uma vez, a metade da velocidade de anterior.
 - 3.^a LEI - "O músculo volta tanto mais depressa ao seu estado de repouso quanto mais rápido tenha sido o trabalho!" Esta lei é análoga à do resfriamento dos corpos aquecidos: a temperatura de um corpo aquecido decresce tanto mais depressa quanto mais alto tenha sido elevada.
- Esta lei possibilita a determinação do intervalo de repouso necessário à restauração das condições fisiológicas iniciais, assim como fragmentar o trabalho em períodos racionais.
- 4.^a LEI - "O funcionamento dos músculos grandes é mais oneroso para o organismo que o dos pequenos. Para serem

postos em ação, os músculos grandes exigem alto coeficiente de excitação e por conseguinte maior consumo de energia.

Está claro que esta enumeração de leis é incompleta. Ela nos deve servir para mostrar que a aplicação da Fisiologia ao estudo dos movimentos profissionais é possível e útil.

Os princípios que valem a pena ser mencionados são os seguintes :-

1º Princípio - SIMPLICIDADE DOS MOVIMENTOS

A forma mais simples dos movimentos permite trabalho mais rápido e mais econômico.

Contudo não confundir simplicidade com brevidade de seu percurso no espaço. O caminho mais curto pode não ser o mais vantajoso para determinado movimento. Simplicidade seria o sinônimo de facilidade e menor esforço de movimento.

2º Princípio - INTERDEPENDÊNCIA NATURAL DOS MOVIMENTOS

Este é um princípio cuja aplicação tem demonstrado grande utilidade. A constituição do nosso sistema nervoso faz com que certas impulsões motrizes caminham em vias paralelas, e acarretem assim, sem esforço particular, movimentos conexos; e a repressão desses movimentos conexos necessita de novo dispêndio de energia. De acordo, pois, com a finalidade dos movimentos é que nos utilizamos ou não dos conexos.

3º Princípios - ORDEM DOS MOVIMENTOS

O movimento de certos membros se sucedem numa ordem natural.

O trabalho bimanual serve de bom exemplo para estes dois últimos princípios. Se as duas mãos e os dois braços estão em atividade ao mesmo tempo, o trabalho é mais rápido e mais econômico quando os mesmos grupos de músculos efetuam idênticos movimentos, simétricos ou assimétricos.

4º Princípio - TRABALHO RITMADO

O trabalho se efetua segundo certo ritmo adequado ao gênero da tarefa que o operário executa.

O trabalho ritmado exige menor dispêndio de energia do que o não ritmado. O trabalho executado em ritmo constante se automatiza rapidamente e bem se conhece a economia que o automatismo representa do ponto de vista psicológico. (vide Burcher - O trabalho e o Ritmo).

5º Princípio - CONTINUIDADE DOS MOVIMENTOS

Munsterberg verificou que cada mudança de direção num movimento muscular exige esforço muito maior que o movimento continuado - na mesma direção. Se se troca de novo a direção do movimento, a ação de travá-lo se acentua e o esforço aumenta.

É de grande importância que os movimentos não sejam interrompidos a cada instante. Ao contrário, será preciso escolher movimentos que tenham seguimento e se encadeiem com facilidade. Importa assim criar uma espécie de movimentos que não façam apêlo a vontade, senão uma vez no começo, e que funcione em seguida sem esforço, por assim dizer, automática ou inconscientemente. Porque cada nova chamada à vontade interrompe a cadeia de movimentos e torna mais vagarosos o curso do trabalho. Aliás, movimentos mal encadeados não se prestam à automatização.

Expusemos aqui as principais leis, e princípios a se considerar no estudo psicofisiológico dos movimentos, com o objetivo de encontrar aplicações futuras. Entretanto, cabe-nos dizer que, para cada conjunto de movimentos é necessário fazer um estudo experimental particular dificilmente encontraríamos na bibliografia estudos já prontos para nossas aplicações. Assim apresentamos estas regras para que possam auxiliar as experiências futuras.

II. 4 - ADAPTAÇÃO DO INSTRUMENTAL AO OPERÁRIO

Entende-se por instrumental, aqui aplicado em sentido amplo, o conjunto dos elementos de instalação de uma fábrica ou oficina :

qualquer utensílio, ferramentas, máquinas, aparelho que serve para produzir um certo trabalho ou uma ação física.

Em todos os tempos, tais elementos têm chamado a atenção de organizadores e engenheiros, mas raramente têm sido submetidos a estudo metódico e científico. Grande é o mérito de Taylor por haver se preocupado em estudar cientificamente este problema.

Na análise do problema de adaptação de instrumental ao operário distinguimos três pontos de maior importância: estudo das posições mais adequadas, das ferramentas e do local de serviço.

II. 4.1 - AS POSIÇÕES DO TRABALHO

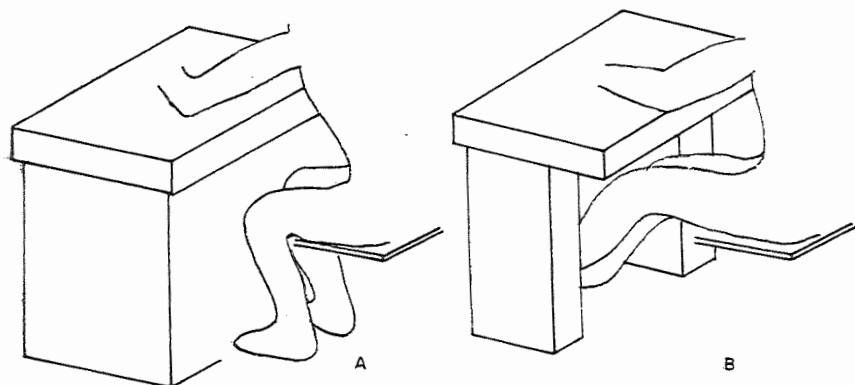
Numerosos cientistas se tem dedicado ao estudo das posições do corpo. As conclusões a que tem chegado são unânimes no afirmar que a posição sentada é mais econômica do que a em pé e que a posição deitada é mais ainda do que a de sentado. Destas conclusões podemos tirar uma lei :- "Se uma posição é mais cômoda do que a outra, ela é invariavelmente mais econômica".

Qualquer ocupação, na oficina, exige além do trabalho dinâmico, como os dos movimentos profissionais, um trabalho estático, que consiste em manter o corpo em equilíbrio durante o serviço, na posição sentada, em pé, inclinada, ajoelhada, etc.. E, como o dispêndio energético nos músculos cresce com a intensidade da tensão ou da contração muscular, há todo interesse em diminuir-lo, de forma a poupar as energias de um indivíduo para um trabalho útil. Isto exige cuidadoso estudo dos bancos, ou apoios, posição dos braços e das pernas durante o trabalho. Uma cadeira de altura conveniente, em relação à mesa de trabalho e correspondente a estatura do empregado; apoio apropriado para as costas e os cotovelos, assim como para as pernas; instalações, que possam ser levantadas ou abaixadas conforme a estatura dos operários, representam considerável economia de energia individual, fácil de compreender, se se considerar que o obreiro passa 8 horas por dia, e isso durante meses e anos, no mesmo local de trabalho.

Daremos a seguir alguns exemplos da adaptação do instrumental ao operário e das posições no trabalho.

II. 4.2 - EXEMPLOS DE APLICAÇÃO DAS POSIÇÕES DE TRABALHO

19) BANCADA PARA SERVIÇO MANUAL



Nas instalações antigas, antes de estudo psicofisiológico (vide a figura A), os operários depois de fabricarem as peças, interrompiam o trabalho para levá-los a uma sala contígua. Para que pudessem trabalhar o dia todo, esta interrupção consistia numa necessidade fisiológica absoluta, pois a posição das pernas e do corpo era bastante desconfortável e conseqüentemente fatigante. Se tal interrupção não existisse como parte do processo de fabricação, os operários a teriam inventado, de uma maneira ou de outra.

Construindo instalações mais confortáveis para as pernas (vide figura B) e para o corpo, e dispondo essas bancadas ao longo da parede que separava as duas salas, possibilitando assim a colocação, sem se levantar, dos produtos acabados em aberturas feitas na parede divisória, a produção sofreu um acréscimo de 30 a 40%.

Foi somente depois desta mudança que as operárias puderam permanecer sentadas continuamente, não se levantando a não ser uma vez cada hora, por 5 minutos, para descanso.

Conclusão: com mesas de trabalho mais confortáveis e melhor localizadas, conseguiu-se um aumento no rendimento de 30 a 40% e ainda uma diminuição de fadiga dos operários.

29) DISPOSITIVOS PARA MONTAGEM DE RELÓGIOS

O dispositivo do montador de relógios apresenta outro exemplo de posição de trabalho anormal para o operário. Sentado sobre um pequeno tamborete baixo, diante de uma mesa comprida, o montador tem os braços levantados à altura das expãduas e as pernas dobradas para trás. A circulação do sangue é assim prejudicada, o que, com a continuidade da posição, fatiga o coração.

Os jovens relojoeiros procuravam remediar esse inconveniente fazendo ginástica de quando em quando. Mas isto diminuía a sensibilidade das mãos e os impedia de retomar o trabalho na mesma cadência anterior.

Para diminuir a fadiga do operário, foi concebido um dispositivo mais adaptado à sua constituição anatômica e fisiológica. Para isto procurou-se ter em conta dois fatores primordiais: um de ordem técnica e outro de ordem anatômica.

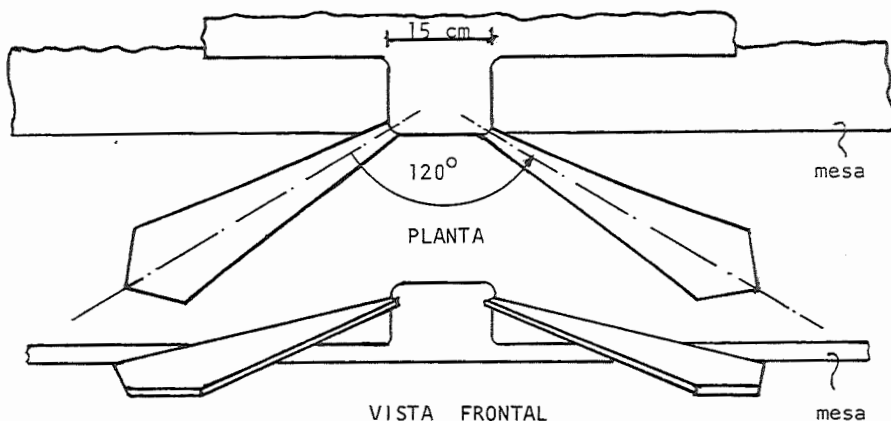
Para que o relojoeiro possa produzir trabalho impecável, deve ter o relógio à altura dos olhos.

Ao mesmo tempo, pelo fator anatômico, deve permanecer direito em face ao tabuleiro de montagem, ter os braços abaixados e os cotovelos tão próximos ao corpo quanto possível.

Um novo tabuleiro foi projetado, tendo uma superfície de 15 cm à altura dos olhos. Dos dois lados foram colocados apoios, revestidos de cortiça, para os braços.

Substituiu-se também os antigos tamboretos por cadeiras anatômicas, com assento e encosto reguláveis, de modo a proporcionar maior conforto.

Com estas novas instalações (dispositivos para a montagem e cadeiras) relativamente baratas, os relojoeiros não necessitavam de descanso físico contínuo e apesar de se introduzir 10 minutos cada hora para o repouso visual, a produção aumentou consideravelmente.



3º) CARRINHOS MANUAIS DE 4 RODAS

Um exemplo bastante interessante e útil é citado por Wil lwoik. Trata-se de carrinhos manuais. Ele notou que a altura do apôio de um carrinho estava mal adaptada à estatura do trabalhador. A figura nº 1, abaixo, representa um homem que, para empurrar uma vagoneta, é obrigado a apoiar-se quase com a totalidade do peso de seu corpo sobre o veículo-dispêndio de energia perfeitamente inútil à propulsão. A figura nº 2, mostra a direção e a intensidade das forças empregadas. A segunda posição (figura nº 3) apresenta uma distribuição mais racional das forças em jogo. As duas fontes principais de força, a das pernas e a dos braços, agem quase que na mesma direção do movimento do carrinho (figura nº 4) permitindo-lhe maior eficiência. Neste, último caso, o homem propuliona mais facilmente a carga e com menos fadiga que no caso precedente.

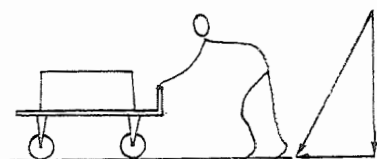


Fig. 1

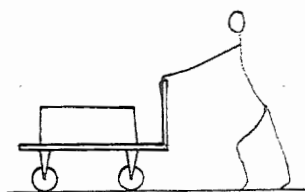


Fig. 2

Fig. 3

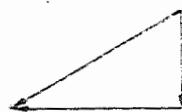


Fig. 4

4º) TRAÇÃO DE UMA CARGA

Tramm nos dá um outro exemplo muito característico, relativo à tração. Há duas maneiras ou posição de puxar um fardo por meio de um corda : pode-se puxar estando o trabalhador de face para a carga - (figura nº 1) ou passando a corda por cima do ombro, estando o homem de costas para o fardo (figura nº2). O último caso exige menor esforço por parte do operador e portanto menor fadiga.

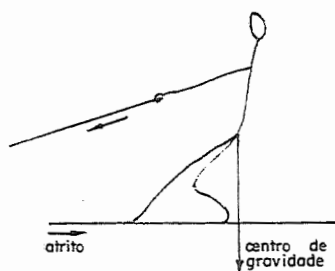


Fig. 1

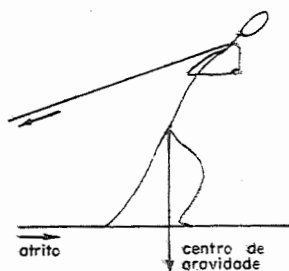
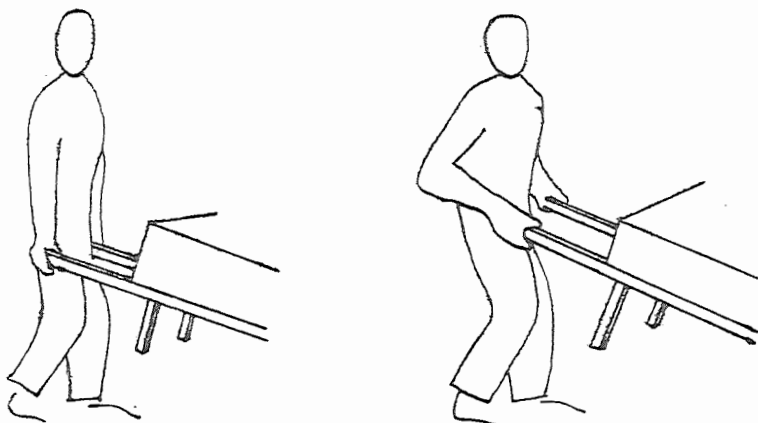


Fig. 2- Posição melhor

5º) CARRINHOS MANUAIS DE 2 RODAS

AMAR ilustra igualmente, por um exemplo, a lei formulada por Chauveau, segundo a qual o dispêndio de energia é proporcional ao esforço de contração dos músculos, à duração e ao seu encurtamento. Este exemplo nos mostra a boa e a má posição dos braços sob os tirantes de um carrinho de mão. Os bons operários deixam cair os braços ao invés de dobrá-los (ganho de energia por evitar a flexão) e desenvolvem assim o mesmo esforço de sustentação com um mínimo de fadiga.



Tudo o que acabamos de dizer demonstra de modo indiscutível o interesse que há em estudar, do ponto de vista energético, as diversas posições do operário no trabalho. Este estudo é tão importante como o dos movimentos profissionais.

II. 4.3 - A FERRAMENTA E SUA ADAPTAÇÃO AO OPERÁRIO

O exame da posição do operário no trabalho demonstra-nos que há atitudes que são mais econômicas que outras, do ponto de vista energético. Podemos fazer uma verificação, abordando o estudo das ferramentas de trabalho.

Podemos definir a ferramenta como um novo segmento acrescido

à cadeia de segmentos que é o corpo humano.

Ela é, pois, um prolongamento do nosso corpo e mesmo um prolongamento aperfeiçoado assim deve estar adaptado a ele de modo a ser sentido como membro natural. Além do mais, a ferramenta deve atender ao seu objetivo técnico, isto é, deve facilitar a execução do trabalho.

Problemas diversos se apresentam em relação à adaptação ótima do utensílio ao homem. Que forma deve se dar à ferramenta para que ela esteja adequada à constituição física do homem? Qual deve ser essa forma em vista da zona de ataque, isto é, daquela em que o utensílio age sobre a matéria em trabalho, e em relação à zona de apoio, isto é, àquela em que o membro do corpo humano se aplica na ferramenta para pô-la a trabalhar?

Qual deve ser o peso da ferramenta a manejar? Qual a carga ótima, que fatigue menos, permitindo rendimento máximo em determinado tempo?

Qual deve ser o comprimento de seu cabo, por exemplo, que produza sobre a massa em trabalho o maior efeito com o mínimo esforço?

De que modo devem ser colocadas as alavancas de uma máquina, a manivela de um aparelho, para permitir movimentos mais econômicos, para exigir direção de movimentos mais adequados aos reflexos naturais do homem?

Respondidas estas perguntas, podemos construir uma ferramenta que se adapte bem ao operário e produza o máximo com mínimo esforço.

Entretanto, algumas vezes, elas são de difíceis respostas. Neste caso, uma boa solução será construir a ferramenta de um material plástico e deixá-lo trabalhar com um bom empregado. Em pouco tempo a ferramenta tomará a forma mais adequada à pele e à musculatura do homem.

Estas experiências dão bons resultados. Foi assim que Tramm pode determinar a forma da manivela mais cômoda para os motorneiros de bonde.

A zona de ataque do instrumento sobre a matéria-prima apresenta, igualmente, papel relevante na economia de força muscular. Neste caso é a matéria-prima que dita a forma da ferramenta.

Por isto que se deve adotar tal ou qual pã, conforme o estado do solo ou outro material a trabalhar.

Este caso, da adaptação do instrumento ao operário, tem sido bastante explorado. Taylor sempre procurou estabelecer uma carga pa drão ótima (estudo das pãs e de outros instrumentos). Gilbreth igualmente determinou o pês, o volume e a forma dos utensílios do pedrei ro. Assim encontramos na bibliografia inúmeros outros estudos.

Da ferramenta passamos à máquina. Suas alavancas estarão ade quadas ao motor psicofisiológico do operário quando não exigem dele senão movimentos naturais e econômicos.

Segundo a posição da alavanca e da direção a tomar pelos movi mentos pode haver variação de rendimento. Todavia não é possível for mular regras gerais. Cada caso deve ser examinado a parte e com o ob jetivo de diminuir a fadiga do operário. Por exemplo, para a posição sentada, o movimento mais econômico é o que vai do corpo para a máqui na; porém; se a alavanca exigir esforço o movimento mais favorável é o da máquina para o operário.

II. 4.4 - O LOCAL DE SERVIÇO

Resta-nos dizer alguma coisa sobre a instalação do lugar de trabalho mais adequado ao operário. Todo trabalho industrial reclama atenção em maior ou menor grau. Portanto, deve-se fazer tudo para evi tar a distração do operário e para diminuir a atenção necessária ao desempenho do trabalho. Os utensílios devem estar sobre a mesa ou ban cada de modo que o operário os encontra sem nenhum esforço de atenção.

Usa-se muitas vezes, para esse fim, assinalar de maneira exa ta o lugar de cada ferramenta, desenhando o contorno delas sobre a mesa, para facilitar o operário a colocá-las sempre no mesmo lugar, o que torna mais fácil o encontro no momento preciso.

O ruído deve ser evitado tanto quanto possível.

Esses exemplos são isolados. Estudo aprofundado e metódico - deverá ser feito, em cada caso, para descobrir as condições mais favo ráveis à natureza psicofísica do trabalhador.

Os poucos exemplos que citamos, relativos à adaptação do ins trumental ao operário, atestam que o trabalho profissional é extrema

mente complexo; fatores numerosos influem e seu estudo não pode ficar entregue ao acaso. Deve resultar, ao contrário, da colaboração metódica dos laboratórios científicos e de órgãos de estudo nas próprias fábricas.

Deve-se aplicar aqui o princípio de Taylor: *Dividir o Trabalho e a responsabilidade de sua execução entre a direção e o operário; encarregar àquele tudo o que possa exceder a capacidade deste.*

CAPÍTULO III

A ADAPTAÇÃO PSICOFÍSICA DO OPERÁRIO AO TRABALHO

Vimos no ítem anterior a adaptação psicofisiológica do trabalho ao homem. Passemos agora ao problema que podemos chamar de seu dual, ou seja a adaptação psicofísica do operário ao trabalho. analisando-o sob o ponto de vista da Psicofisiologia aplicada ao trabalho industrial, comporta dois aspectos: A seleção e a orientação profissional.

III. 1. - A SELEÇÃO PROFISSIONAL

Supondo que o trabalho esteja convenientemente já adaptado ao homem, através dos métodos apresentados no ítem anterior, devemos nos preocupar em determinar o pessoal para desempenhar as tarefas. Fazemos então a seleção profissional, que é sem dúvida, uma das condições primordiais de organização racional do trabalho.

A seleção consiste essencialmente em verificar as aptidões requeridas pelo cargo, ou seja as aptidões que deve ter o ocupante do cargo para que desempenhe eficientemente o trabalho e em seguida escolher, dentre um grupo de homens, aquele que possui todos, os pelo menos a maioria dos requisitos exigidos. Trata-se de colocar em cada posto o homem que reúna melhores condições pos

síveis, para que possa dar rendimento ótimo, com mínimo esforço: Compreende-se que isto interessa tanto ao operário como à empresa. De na da servirá a divisão do trabalho, a padronização, etc., se a seleção do operário não for preenchida.

Até agora, porém, a indústria pouco tem aproveitado dessa seleção.

A causa disto reside, provavelmente, no fato de os técnicos e economistas se terem persuadido de que, graças à mecanização do trabalho, qualquer operário que se apresente à fábrica pode ser admitido, pois ele seria simples auxiliar da máquina. Certamente, mediante diferenças de salários opera-se uma seleção natural: eliminando os incapazes e preguiçosos, estacionamento dos medíocres nos postos subalternos, aperfeiçoamento e promoção dos mais aptos. Entretanto, este processo só permite a eliminação dos completamente incapazes, não fornece perfeita graduação, e, diga-se, tais provas profissionais representam exames de conhecimentos e não aptidões.

A ausência de seleção traz prejuízos a empregados e a patrões. Se o empregado não tem aptidões para desempenhar suas tarefas, dificilmente galgará melhores postos e ainda estas promoções estão sujeitas ao acaso, às variações de humor do contramestre ou patrão. Os prejuízos da empresa também são evidentes: sem a seleção muito demoraria para perceber-se a incapacidade dos agentes, se esta não se mostrar logo de início, no estágio de experimentação.

Do que acabamos de expor ressalta claramente a importância dos exames de aptidões. Se estes fossem feitos cientificamente, os inconvenientes apontados desapareceriam em grande parte.

As grandes indústrias, hoje, fazem um exame de saúde científico; mas só isto não basta, pois só alguns totalmente incapazes são eliminados. É necessário fazer-se também um exame de aptidões.

III. 1.1 - DISTINÇÃO ENTRE ORIENTAÇÃO PROFISSIONAL E SELEÇÃO

Cabe aqui uma distinção entre orientação profissional e a seleção.

A orientação profissional se processa quando temos um indivíduo, do qual conhecemos suas qualidades psicofisiológicas, e devemos

determinar uma entre diversas profissões, onde ele melhor se adapta.

A seleção se processa quando temos um determinado cargo a ser ocupado, do qual conhecemos todos os requisitos psicofisiológicos que deve possuir seu futuro ocupante e devemos escolher entre diversos pretendentes, um que tenha o maior número daquelas aptidões.

Essas duas técnicas têm o mesmo objetivo: designar a cada um o lugar que melhor lhe convenha, segundo as respectivas aptidões. O ponto de partida entretanto, é diferente: a orientação profissional - parte do indivíduo e determina um cargo; a seleção parte da função e determina um operário para desempenhá-la.

Para as duas técnicas são necessários conhecimentos profundos sobre o indivíduo e sobre a profissão.

III. 1.2 - AS BASES CIENTÍFICAS DA SELEÇÃO PROFISSIONAL

Para que a seleção seja eficaz, deve ter por base o estudo científico da profissão para a qual se propõe a escolher candidatos, e ter os meios de descobrir em cada um as aptidões exigidas pelo cargo.

Para isto, três são os pontos que devem ser desenvolvidos :-

- a) A análise do trabalho industrial, do ponto de vista psicológico;
- b) A elaboração das provas ou testes, que permitem verificar as aptidões dos candidatos;
- c) A verificação científica dos resultados obtidos por esses testes.

O objetivo visado pela análise psicofisiológica do trabalho é esclarecer as aptidões que intervêm na realização de determinadas atividades. Facilmente verificamos que os diferentes trabalhos reclamam funções psíquicas também diferentes; ou que, se apelam para as mesmas aptidões, o fazem em grau variável.

A grande divisão de trabalho nas indústrias de porte facilita bastante o trabalho do psicólogo: os operários não conhecem senão uma parte do trabalho e só esta o psicólogo precisa estudar. Porém, não devemos esquecer que ele deve conhecer a soma de todas essas par

tes, ou seja, conhecer todos os trabalhos que são executados na fábrica.

Entretanto, não se deve fazer somente a seleção profissional, mas também orientar profissionalmente o operário. Não se trata de dispensar um operário porque seu exame psicofisiológico demonstra incapacidade para certa obra; numa fábrica bem organizada, proceder-se-á a um segundo exame com o fim de descobrir no candidato aptidões que possam torná-lo útil em outro posto. A mão de obra é preciosa e é necessário aproveitar todos mantendo cada um no lugar que possa produzir mais.

III. 1.3 - MÉTODOS USUAIS PARA O PROCESSAMENTO DA SELEÇÃO

Para chegar à descoberta das aptidões requeridas num determinado trabalho industrial, a análise científica utiliza muitos métodos, de modo especial o seguinte:

- 1) Inquérito: conversação ou questionário respondido pelos que praticam ou controlam o trabalho.
- 2) Observação: o psicólogo observa e decompõe o trabalho em seus elementos e assim determina as aptidões que são necessárias.
- 3) Composição de uma lista provisória das aptidões tidas como necessárias a determinado trabalho.

Pela observação simples, poderemos compor esta lista provisória, mas chegaremos somente a supor que tal ou qual aptidão intervém no exercício de uma profissão. A certeza de que ela seja verdadeiramente indispensável, só poderemos adquirir pela experimentação.

- 4) Experimentação: consiste em comparar uma série de bons e de maus operários em relação a determinada capacidade psicológica, que se julgue intervirm na operação. Verifica-se assim, cabalmente, se a aptidão em questão existe na maioria dos bons operários e se falta na maioria dos maus. Se isto se der, podemos então afirmar com segurança, que essa aptidão é indispensável ao bom exercício da profissão em estudo.

E para proceder a tal verificação, lançamos mão dos "testes".

5º) Organização dos testes: destinados a descobrir ou verificar as aptidões. A psicologia individual ou diferencial (psicologia das diferenças individuais) nos fornece testes para verificar as aptidões em quase todas as atividades humanas.

Para visão geral da técnica dos testes e classificação de seus resultados, aconselhamos:-

a) Psicologia Experimental, de H. Piéron (Tradução de Lourenço Filho) - volume I da "Biblioteca de Educação - Edição Melhoramentos.

b) Testes A B C, Edição Melhoramentos.

6º) Verificação científica da lista provisória das aptidões e dos testes respectivos, para a seleção do operário.

Para fazer esta verificação submete-se os testes aos operários que tenham logrado êxito em sua carreira profissional; está claro que deverão vencer os testes imaginados. Por outro lado, os que tenham fracassado em seu trabalho não devem vencer as provas. Com este procedimento verificamos se os testes estão corretos, e podemos aplicá-los então na seleção dos operários. Resta-nos mencionar que esta verificação deve ser feita estatisticamente, com 30 ou mais operários da mesma profissão, utilizando o cálculo das correlações (testes t e F, estudados na disciplina Estatística Aplicada).

III. 2 - A FORMAÇÃO PROFISSIONAL

Outro aspecto abordado pela Psicofisiologia na procura da adaptação do operário ao trabalho é o da formação profissional.

Nada melhor, nos ensina a Psicologia, que o exercício real para se conseguir uma boa formação profissional do trabalhador. Entretanto uma condição deve ser respeitada: evitar os exercícios teóricos, formais; treinar o operário no serviço real.

III. 2.1 - TREINAMENTO REAL

Quando entregamos ao operário em treinamento um material igual ao usado na prática, ele se apercebe que seus esforços não são em vão e assume maior responsabilidade e é isto que devemos fazer sempre que possível. Apesar de estarmos utilizando material de maior valor do que seria gasto num exercício formal, tal sacrifício é mais que compensado pela abreviação do tempo gasto na aprendizagem.

A história da aplicação da psicologia na formação profissional nos faz chegar à conclusão: toda a formação deve ser funcional. Em outras palavras, deve-se pôr o candidato em contacto imediato com a realidade, com o trabalho que deverá realizar mais tarde. Os exercícios vazios de sentido são tão condenáveis como na escola.

III. 2.2 - AMBIENTE ESCOLAR

Outra condição a ser respeitada quando se deseja uma boa formação profissional refere-se ao ambiente: a educação de um aprendiz - deve ser feita num ambiente escolar, instalado junto às fábricas e não nas próprias oficinas, pouco propícias ao desenvolvimento mental e moral, a desejar-se nos jovens. E esta instrução não deve matar o gôsto do aprendiz pelo trabalho.

Para preencher tal função deve-se considerar o aprendiz como centro dos programas e dos métodos escolares, e em considerar a educação como adaptação progressiva dos processos mentais. Eis porque será necessário começar pelo concreto, pelo exercício prático, para sô depois passar ao domínio do abstrato. Se se quiser, por exemplo, iniciar o aprendiz em desenho técnico será preciso começar por levá-lo a construir um modelo concreto e, em seguida, fazê-lo desenhar. Uma vez concluído o desenho, deve-se destruir o modelo e pedir ao aprendiz que construa outro tão somente pelas indicações do desenho.

As explicações de problemas técnicos devem partir de exemplos reais, colhidos no próprio ambiente de trabalho. Estas explicações devem ser sempre objetivas, expressas em frases curtas, claras e precisas e nunca de forma abstrata. Os novos ensinamentos devem ser associados a conhecimentos já assimilados, não a coisas desconhecidas.

É importante salientar que para se formar o operário de maneira bastante satisfatória é necessário respeitar estas observações. Assim enumeramos rapidamente os problemas que a Tecnopsicologia se propõe a resolver dentro da dupla adaptação, a do trabalho ao homem e a do operário ao trabalho, e procuramos mostrar a maneira como os focaliza e os meios que a emprega para atingir os resultados desejados.

Esperamos com isto alertar e proporcionar aos alunos uma visão geral dos problemas importantes, que exigem urgente solução na atual conjuntura econômico-industrial do país.

CAPÍTULO IV

A FADIGA PROFISSIONAL

Até agora vimos que, pela adaptação do operário ao trabalho (seleção e formação profissional) e pela adaptação do trabalho ao homem (adaptação do processo de trabalho e do instrumental ao operário), podemos aumentar sensivelmente o rendimento das atividades industriais. Mas este aumento tem seus limites ditado pela fadiga, que nos indica as fronteiras além das quais iremos prejudicar nosso organismo.

IV. 1 - A FADIGA SOB O PONTO DE VISTA PSICOFISIOLÓGICO

A fadiga no homem são e normal é uma diminuição funcional dos órgãos, provocada pelo excesso de trabalho, acompanhada de uma sensação característica de mal estar.

Entretanto a fadiga não está sempre diretamente relacionada ao trabalho realizado: não há trabalho sem fadiga, mas pode haver fadiga sem trabalho. Quantas vezes acordamos mais cansados do que ao deitarmos ! Por isto os cientistas dividem a fadiga em dois tipos: a fisiológica e a psicológica.

Isto nos leva a concluir que não podemos medir o grau de fadiga simplesmente pela informação subjetiva do operário, mas para jul

gar sua presença devemos pesquisar através de sinais objetivos.

A fadiga é para os fisiologistas uma intoxicação dos tecidos, devido a formação do ácido lático ($C_3 H_6 O_3$) nos músculos, que é consequência da dissociação da glicose ($C_6 H_{12} O_6 = 2C_3 H_6 O_3$).

E só se consegue o restabelecimento funcional dos músculos a traves do repouso, quando, pela ação do oxigênio, a substâncias da fa diga é eliminada.

Sem que o corpo esteja fatigado por inteiro, uma sensação ca racterística de fadiga localizada num órgão torna-se percebida: esta sensação (às vezes, é uma dor) previne o indivíduo de que a parte em trabalho começa a esgotar-se. Entretanto esse aviso está ainda muito longe do esgotamento. É o mesmo que acontece com o fenôme no de inanição. Nós comemos para manter o equilíbrio do organismo; mas comemos sempre muito antes deste equilíbrio estar ameaçado, com 15 a 20 dias de antecedência.

A intoxicação dos músculos, provocada pelo excesso de traba lho, além de diminuir sua elasticidade, diminui também sua excitabili dade e provoca excessivo dispêndio de energia quando se pretende que eles voltem a funcionar.

O repouso permite, além da eliminação dos resíduos tóxicos - ácido lático, a eliminação do gás carbônico acumulado no sangue pela continuidade das combustões intraorgânicas, gás que age por si mesmo como veneno muscular e diminui a capacidade de trabalho.

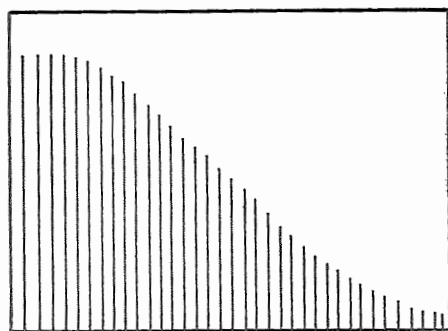
IV. 2 - CURVAS DE FADIGA

IV. 2.1 - ERGOGRAMA

Quem primeiro estudou graficamente a fadiga foi Mosso. Para isto inventou um aparelho especial a que chamou de ergôgr rafo (signi fica em grego registrador de trabalho).

Este aparelho se compõe de duas partes: uma mantém a mão fi xada e a outra inscreve as contrações musculares sobre um cilindro que gira lentamente. A parte que mantém a mão fixada possui dois a neis onde são introduzidos os dedos anular e indicador; o dedo médio, com o qual se trabalha, é colocado num anel atado a um cordel que pu

xa um pêso cada 2 segundos o paciente contrai o dedo médio com toda fôrça possível e disponível no momento. Um cursor se movimenta com a contração e um estilete traça no cilindro uma reta correspondente ao comprimento de contração. Uma linha que ligue o extremo superior de todas as retas das contrações representará a curva da fadiga ou ergograma.



ERGOGRAMA

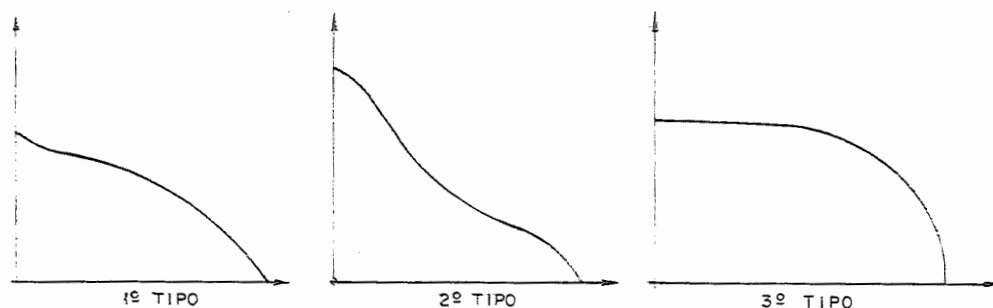
O ergograma, ou perfil de fadiga, varia com diversas causas: influência do pêso a suspender, frequência das contrações, fadiga ou estado de repouso anterior, diferenças de estações do ano, influência do estado emotivo do indivíduo, alimentação, etc... Mas, coisa curiosa, cada indivíduo tem sua curva de fadiga caracterfstica. Traçados obtidos da mesma pessoa, com intervalo de muitos anos, nas mesmas condições, são perfeitamente idênticos. A curva revela assim a maneira pela qual um indivíduo se fatiga.

Mas, apesar dos traçados diferirem sensivelmente de indivíduo a indivíduo, distinguimos 3 formas caracterfsticas de curva, correspondentes a 3 tipos de fatigabilidade.

- 1) O 1º tipo é aquele cuja curva apresenta a forma convexa. A altura das graduações vai diminuindo gradativamente, a tê que o traçado seja interrompido.
- 2) O 2º tipo é reproduzido por uma curva côncava. A fôrça diminui rapidamente no comêço e depois enfraquece lentamente.

- 3) O 3º tipo é representado por uma curva convexa. As contra
ções diminuem lentamente, para desaparecerem de repente.

FORMAS DE FADIGA



Na curva ergográfica podemos ler a diferença característica dos indivíduos quanto à resistência pelo trabalho. Alguns sentem-se súbitamente fatigados e cessam todo trabalho, ao passo que outros são mais resistentes.

Como os diferentes trabalhos industriais não exigem o mesmo esforço físico, as curvas ergográficas de Mosso se prestam à distri
buição da mão de obra nas diferentes tarefas de uma fábrica. Assim, conhecendo-se as características do trabalho e a curva ergográfica de cada operário, podemos determinar para cada serviço o indivíduo mais indicado.

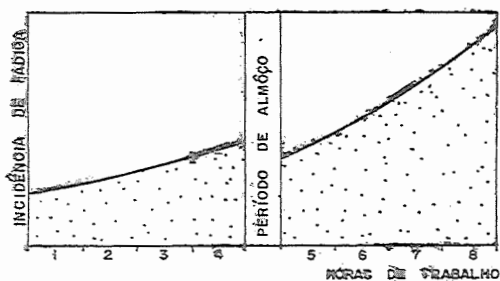
Além disto, a curva ergográfica de cada pessoa permite racio
nalizar o seu repouso: aquela que se fatiga bruscamente, recuperar-se -ã após rápido descanso, a que se cansa gradualmente, refar-se-ã de
pois de um repouso também gradual.

IV. 2.2 - CURVAS ESTATÍSTICAS

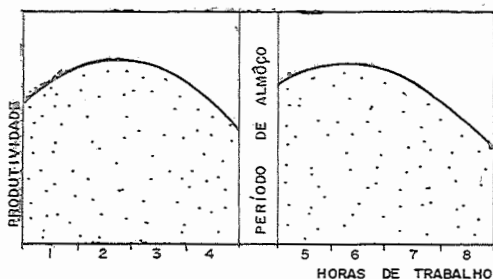
As estatísticas fornecidas pelas fábricas, institutos de seguro e de acidentes de trabalho, demonstram que o rendimento diário, assim como o da semana, não permanece constante.

De segunda até quarta ou quinta feira, o rendimento operário aumenta, para depois decrescer rapidamente. Isto prova que o treino - provoca um aumento de eficiência com o correr dos dias, mas na segunda metade da semana é compensado pela fadiga. Também se pode observar num dia de trabalho que o rendimento cai depois de onze horas da manhã e depois das cinco da tarde, ou seja, após 3 horas de trabalho.

Uma representação gráfica deste fenômeno apresenta curva semelhante para muitos trabalhos, mesmo que sejam de natureza inteiramente diversa. Pode-se, desta forma, falar em curva típica de produtividade e de queda de rendimento.



INCIDÊNCIA DA FADIGA EM TRABALHO MOTOR E TAREFAS DE ESCRITÓRIO



CURVA TÍPICA DE PRODUTIVIDADE EM TRABALHO MOTOR DURANTE 8 HORAS DE TRABALHO

Logo ao iniciar a jornada, à medida que vai *esquentando*, o empregado tende a aumentar gradualmente a quantidade e a qualidade do trabalho executado. Este *aquecimento* progressivo possui causas fisiológicas e psicológicas. Fisiologicamente, a capacidade muscular para o trabalho aumenta conforme o corpo se adapta à atividade. Psicologicamente o fenômeno é causado por uma mudança de atitude e atenção. Todo homem necessita de algum tempo para esquecer os fatos não relacionados com seu trabalho e dedicar-se inteiramente a ele. Ao ficar cada vez mais absorvido em sua tarefa, a produtividade aumenta. O mesmo acontece após o almoço. O máximo de rendimento é atingido após uma hora de trabalho aproximadamente.

Assim, o período de *aquecimento*, é seguido de uma intensa produtividade. Mas, à medida que se passam as horas, o rendimento vai caindo, devido aos efeitos da fadiga.

Outro fato interessante é que, embora nas suas características gerais as curvas de produtividade sejam praticamente as mesmas para os períodos matutino e vespertino, apresentam algumas diferenças essenciais:-

- a) A produtividade máxima conseguida pela manhã é sempre maior do que a máxima conseguida à tarde.
- b) O *aquecimento* vespertino inicia-se em nível mais alto do que o matutino.
- c) A queda da produtividade é mais brusca à tarde, inicia-se mais cedo do que de manhã e cai a níveis mais baixos.

Logo mais utilizaremos estes dados para ditar os meios de se evitar a fadiga.

IV. 3 - A FADIGA FISIOLÓGICA

A fadiga, normalmente acusada por uma sensação de cansaço ou seja, inaptidão para manter o ritmo normal de trabalho, às vezes desaparece, ou pelo menos diminui, quando se consegue introduzir um fator de interesse no trabalho. Este fato levou os especialistas a se parar a fadiga em fisiológica e psicológica.

A primeira modalidade, fadiga fisiológica, que é mais comum e de mais fácil compreensão e cura, é quase sempre causada por um gasto contínuo de energia motora, sem que haja a necessária recuperação.

O corpo humano, como já foi dito anteriormente, submetido a trabalho muscular, funciona à semelhança de uma máquina. A energia para o trabalho é fornecida pela queima de combustíveis sob forma de alimento. Portanto, é importante que se conheça o gasto de energia de cada função humana, para que se possa determinar os períodos de repouso realmente necessários à recuperação - é o repouso o único remédio eficaz contra a fadiga fisiológica.

IV. 3.1 - O DISPÊNDIO DE ENERGIA DO CORPO HUMANO

O consumo de energia depende da quantidade de atividade exercida. Todavia, esse gasto não é limitado - há um máximo tolerado pelo organismo humano. Geralmente o limite se situa por volta de 5 cal/mín. Este valor corresponde à maior quantidade de trabalho que um homem pode manter por um período extenso de tempo, sem descanso e sem sentir os efeitos da fadiga.

Estudos feitos por especialistas no assunto resultaram na elaboração de tabelas, nas quais a cada atividade do homem, corresponde um determinado gasto de energia.

De um modo geral, o homem médio pode exercer qualquer atividade abaixo desse limite máximo - 5 cal/mín - durante 8 horas sem necessitar de intervalos de descanso ou de recuperação. Isto não significa, entretanto, que ele não precise de tais pausas. Estas são sempre desejáveis quando o período de trabalho é muito longo mas por outros motivos que não a recuperação fisiológica.

Por outro lado, para que o homem possa trabalhar em atividades que implicam desgaste maior que a sua capacidade normal, o corpo utiliza sua reserva natural de energia. Esta é calculada em 25 cal. e pode ser toda gasta em alguns segundos, como por exemplo, numa corrida de cem metros, ou em minutos, como acontece no caso de uma prova de resistência.

Uma vez exaurida, a reserva precisa ser restabelecida. E durante o período de recuperação o homem não pode nem mesmo exercer as

A título de ilustração apresentamos a tabela abaixo.

TABELA PARA O HOMEM MÉDIO EM SERVIÇOS LEVES

ATIVIDADE	Gastos de energia	ATIVIDADE	Gastos de energia
	cal/min		cal/min
Descansar deitado	1,3	Serviços laborat.	3,2
Descansar sentado	1,5	Lavar pratos	3,3
Trab. burocrático sent.	1,7	Moldagem de plastic	3,3
Descansar em pé	1,8	Dirigir motocicleta	3,4
Serv. leve de montagem	1,8	Lavar vidraças	3,7
Trab. burocrático em pé	2,0	Trab. ferramentaria	3,9
Reparação de rádio	2,7	Assentar tijolos	4,0
Serv. médio de montagem	2,7	Rebocar parêde	4,1
Dirigir automóveis	2,8	Dirigir trator	4,2
Serv. leve de funilaria	3,0	Misturar argamassa	4,8
Empurrar carrinho de mão carregado com um peso de 55 kg, a 4,5 km/h			5,0

suas funções normais, pois todos seus recursos estão sendo usados para o restabelecimento. Daí a importância de planejar-se um período de descanso adequado, logo depois que o operário houver exercido uma atividade que esteja acima de sua capacidade normal.

IV. 4 - A FADIGA PSICOLÓGICA

Geralmente a queda de produtividade é relacionada somente à fadiga muscular. Todavia, este fenômeno pode estar associado a fadigas psicológicas, tão importantes quanto as fisiológicas.

Empregados executando serviços bem abaixo de sua capacidade física geralmente demonstram sentir cansaço à medida que as horas passam. Isto levou à crença de que o *sentir-se cansado* advém de um misto de frustração e monotonia, que nada tem a ver com a fadiga física. Este ponto de vista é sustentado por fatos como:-

- a) Há indivíduos que se sentem cansados sem mesmo ter executado trabalhos que requeriam esforços físicos. Os mesmos deixarão de sentir a fadiga se o seu dia for ocupado com serviços variados e interessantes.
- b) Há casos de pessoas acordarem mais cansadas do que se deitaram, mesmo depois de longas horas de sono.
- c) Em emergências, essas pessoas são capazes de uma grande atividade física, sem se sentirem correspondentemente cansadas.

Uma das causas destes fenômenos é o momento psicológico por que atravessam os empregados. A direção da empresa deve compreender e dar o devido valor a isto e combater a fadiga psicológica tanto quanto a fisiológica.

IV. 5 - MEIOS DE PREVENIR A FADIGA

A fadiga psicológica pode ser remediada em muitos casos com aumento de salários, remanejamento de funções de forma a aproveitar melhor o interesse do empregado, adoção de novos métodos de trabalho que requeiram maior atenção ou interesse do empregado, redução de ruído

dos e vibrações no ambiente de serviço, melhoria de ventilação e iluminação.

Entretanto, a fadiga física só pode ser eliminada pelo repouso. Somente através de períodos de descanso é que se consegue a recuperação física do empregado.

Todas as técnicas de combate à fadiga psicológica mencionadas acima, são na maioria dos casos proibitivas às pequenas empresas, que devem pois, contentar-se com os períodos de repouso.

Os vários períodos de descanso para a recuperação física servem também para o relaxamento das tensões provocadas pelo trabalho. Neste caso, como para a fadiga física, os períodos de repouso devem ser introduzidos logo antes que o rendimento comece a diminuir.

IV. 5.1 - OS PERÍODOS DE REPOUSO

No estudo dos períodos de descanso, deve-se levar em conta que é interessante manter um nível de desgaste de energia logo abaixo do máximo possível, durante todo o período de trabalho efetivo. Para isso existem tabelas que determinam, para cada atividade, não só o desgaste de energia, mas também o tempo de repouso necessário para a recuperação.

Por outro lado, a determinação do tempo de descanso constitui apenas metade da solução. Um outro ponto importante é saber como dividir o número total de minutos em vários períodos.

Aparentemente, tanto faz conceder um só período de descanso ou diversos que somem o total de minutos de repouso. Todavia, mostra a experiência que muitos períodos de certa duração surtem mais efeito que um só maior. Este princípio se torna tão mais verdadeiro quanto mais pesado for o trabalho. Numa atividade física que requeira meio minuto de descanso para cada minuto de trabalho, 4 períodos de cinco minutos em cada hora são suficientes para a recuperação. Já nos casos que requerem um minuto de descanso para cada minuto de trabalho, nem mesmo 40 períodos de 3/4 de minuto se revelaram suficientes. São precisos nestes casos, 60 períodos de 1/2 minuto cada para que o restabelecimento seja completo e para que o operário possa continuar o trabalho.

Entretanto este último exemplo é muito raro. No caso de um minério de carvão, uma das atividades mais cansativas, para cada minuto de atividade deve corresponder 1/4 de minuto de repouso. Assim para cada 12 minutos de trabalho, deverá se dar 3 minutos para a devida recuperação.

É evidente que a própria natureza do homem nem sempre permite que os períodos de descanso sejam sub-divididos desta maneira. Se adotados, poderiam modificar totalmente a técnica de trabalho. É o caso, por exemplo, de uma pessoa que carrega um peso muito grande a uma distância relativamente curta. O trabalho de levantar e baixar a carga diversas vezes seria totalmente diverso do serviço de elevá-la somente uma vez e descansá-la no local de destino. O esforço de levantar e abaixar diversas vezes acarretaria muito maior desgaste de energia. Tudo isso deve ser considerado cuidadosamente ao planejar-se os períodos de descanso e recuperação.

IV. 5.2 - PRINCÍPIOS BÁSICOS NA APLICAÇÃO DOS PERÍODOS DE REPOUSO

Os estudos dos descansos a serem concedidos, devem ser elaborados levando-se em consideração alguns princípios básicos. O primeiro cuidado a ser tomado é não seguir as tabelas ao pé da letra. Estas, por mais completas que sejam, são apenas representativas de casos gerais. Estudos e adaptações devem ser feitos em cada caso, pois tarefas aparentemente semelhantes podem acarretar gastos de energia diversos.

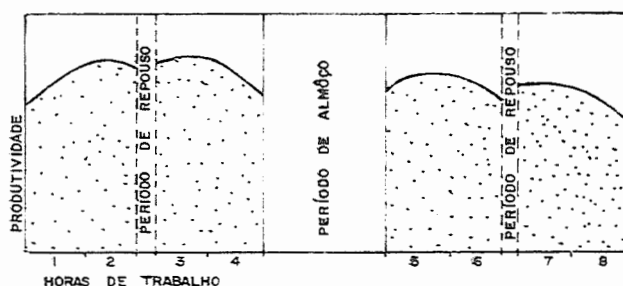
Em segundo lugar, o valor dado para a capacidade máxima do homem médio, 5 cal/min - fornece apenas uma vaga idéia. Este limite não é o mesmo para todos e além disso, pode ser bastante modificado - pelas condições atmosféricas, ambiente de trabalho e até mesmo pelas condições psicológicas do indivíduo.

Outro ponto que deve ser levado em conta é que os períodos de descanso são tão importantes para o homem que, se numa empresa eles não forem concedidos oficialmente, os empregados obtê-los-ão de uma forma ou de outra e a chefia não ficará sabendo. Isto é prejudicial não só para a empresa como para o operário, pois para ocultar o fato, ele simulará trabalho.

A energia gasta nestes movimentos improdutivos fará com que qualquer pessoa necessita de mais tempo na recuperação do que se tivesse permanecido parada de uma vez.

Por outro lado, a concessão de períodos de repouso nos trabalhos pesados resulta sempre em aumento de produtividade, mesmo que as horas efetivamente trabalhadas sejam reduzidas.

Uma curva típica de rendimento de trabalho motor demonstra que geralmente são necessários apenas dois períodos de descanso diários, para a maioria das tarefas. Isto porque, no mais das vezes, a própria natureza delas impõe paradas normais. Outras somente requerem a atenção do empregado por períodos intermitentes. Para um dia de 8 horas, as interrupções devem ser concedidas entre a segunda e a terceira hora, na manhã, e a sexta e sétima à tarde. Isto entretanto só se aplica a casos de serviços rotineiros.



CURVA TÍPICA DE PRODUTIVIDADE
COM PERÍODOS DE REPOUSO DE 10
MINUTOS CADA.

Comparando esta curva com a sua análoga já apresentada, notamos que a introdução de períodos de repouso provoca, no momento em que o rendimento começa a cair, um novo crescimento, que logicamente não atinge os níveis do anterior, para depois tornar a decrescer. As experiências têm demonstrado que a área de produtividade ganha com este crescimento, na maioria dos casos compensa a área perdida pelos 10 minutos dedicados ao descanso.

Já para as funções que requirem maior atenção por parte do empregado, a medida é outra. Nestes casos apenas dois períodos de

repouso poderão ser insuficientes para manter o rendimento. Numa fábrica de rolamentos, por exemplo, verificou-se a necessidade de dois períodos de repouso de dez minutos pela manhã e outro tanto à tarde, para os encarregados de inspeção visual do produto. Em outra firma, os encarregados de inspeção visual de filmes gozam de cinco minutos de descanso por hora de trabalho. Daqui vemos que para cada caso deve-se fazer um estudo adequado e dar soluções mais convenientes.

IV. 5.3 - DURANTE OS PERÍODOS DE REPOUSO

Interessante de se notar, nos dois casos citados acima, é o fato de que os empregados preferem usar a folga para saírem do ambiente de trabalho e espairecerem em outra seção.

Este é outro ponto importante a considerar - o que o empregado faz durante os períodos de repouso. Um homem que executa pesado trabalho numa fundição, por exemplo, necessita sentar-se calmamente - num lugar bem fresco.

Já para uma moça que executa delicado trabalho de montagem, o conceito de descanso pode enquadrar uma partida de pingue-pongue. Pessoas que trabalham em meios poeirentos ou cheios de vapor, preferem na maioria dos casos, um passeio ao ar livre.

Assim, em cada caso, além de dar um período de descanso suficiente para a recuperação psicofísica do empregado, deve-se orientá-lo no que fazer durante esse tempo.

IV. 6 - ESTIMATIVA DE AUMENTO DE PRODUÇÃO

Os estudos para a implantação de períodos de repouso deverão incluir logicamente uma estimativa de aumento de produção. Só assim será possível saber se este aumento cobrirá o tempo perdido no descanso. É neste ponto que todos dirigentes deverão lembrar-se que se não for concedido descanso aos empregados, estes o conseguirão de qualquer outra maneira.

Os casos são sempre favoráveis ao repouso. Numa operação de rotulagem, por exemplo, a introdução de apenas um período de dez minutos durante a manhã resultou num aumento de 20% na produtividade.

Períodos semelhantes, adotados pela manhã e à tarde numa seção de contabilidade, teve como resultado um aumento de 29% no rendimento dos operadores de máquinas.

Após estas breves noções sobre fadiga, podemos concluir que mesmo sem grande estudo prévio, se introduzirmos um período de 10 minutos de repouso pela :manhã e outro à tarde, na maioria dos casos haverá um vantajoso aumento da produtividade.

CAPÍTULO V

PROBLEMAS MISTOS

V. 1 - O TREINAMENTO

O treino é a adaptação do nosso organismo a certas condições de funcionamento. Compreende, pois, uma modificação pelos órgãos em exercício.

É, ao mesmo tempo mecânico, fisiológico e psicológico. Mecânico porque diminui a inércia particular de cada fibra muscular; fisiológico porque aumenta a irritabilidade dos nervos e músculos, pondo-os mais rapidamente em ação; psicológico porque diminui a atenção, afasta os esforços da vontade, e conduz ao automatismo psíquico.

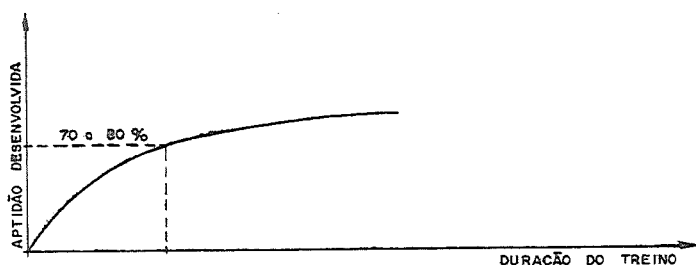
O treinamento tem pois, duplo efeito: permite a utilização econômica e eficaz da energia disponível e a realização de rendimento crescente.

É preciso mencionar ainda que o treino proporciona a supressão de movimentos involuntários e inúteis que se juntam, no início do exercício, ao movimento principal. Aquêles, além de evidenciar a inadaptação, acarretam desperdício de energia. E o exercício leva o organismo a pôr de lado os músculos cuja ação seja dispendiosa, e a fazer intervir apenas aquêles que efetuam trabalho útil, com mínimo esforço.

Proporciona ainda a diminuição da fadiga, faz desaparecer o sentimento de mal estar, permite o automatismo ou seja o funcionamento quase inconsciente de nossos músculos, enfim consegue elevar o rendimento do trabalho a proporções muito avultadas.

A duração do treinamento varia de um trabalho para outro - pois os mais complexos levam mais tempo a serem treinados, e de pessoa para pessoa, sendo que as de maiores aptidões para tais serviços são treinadas mais rapidamente - daí a importância de uma boa seleção.

Podemos representar graficamente o treinamento por uma curva que sobe rapidamente, para depois tornar-se assintótica.



Notamos pela representação gráfica, que após um breve período de treinamento o operário atinge níveis de 70 a 80% da desejável - aptidão, pelo menos suficiente para iniciar o trabalho útil. Isto reduz sensivelmente os gastos com a preparação do pessoal, pois não há necessidade do operário estar completamente capacitado e mostra ainda que não interessará à empresa fazer um investimento maior para obter um insignificativo aumento das condições técnicas do operário. Assim, depois de pouco tempo podemos dar por encerrada a fase de treinamento e colocá-lo na ativa.

Os fisiologistas estão de acordo em reconhecer que os pequenos músculos são mais suscetíveis de treino do que os grandes. Isto é fácil de entender: para que os músculos grandes entrem em ação, exige-se alto coeficiente de excitação e o esforço demandado para cada movimento isolado é de tal grau, que se torna difícil automatizá-lo.

Um último ponto a considerar, neste ítem, refere-se à persistência das capacidades adquiridas, ou seja, a resistência da aptidão desenvolvida à ação do tempo.

- 1) Uma capacidade adquirida pelo exercício, perde, ao fim de certo prazo de inatividade (pouco mais de um ano), uma - fração de seu valor ou de sua eficácia, podendo atingir 25% .
- 2) A capacidade assim enfraquecida por inatividade prolonga da, volta ao nível anterior com um pequeno período de treino; se o exercício continuar, ultrapassará o nível anterior de 10 a 15%.
- 3) A intensidade e a duração do treinamento é que determina a capacidade adquirida e ainda por quanto tempo a possui no caso de se abandonar a execução dos trabalhos para os quais se foi preparado.

Tem-se verificado nas fábricas que, não só a interrupção de certo trabalho durante tempo mais ou menos prolongado exige do operário novo treino, mas que também a passagem de um trabalho a outro do mesmo gênero, com modificações aparentemente insignificantes, exige novo treinamento.

A experiência tem demonstrado que mesmo velhos operários designados para outras tarefas, têm de passar por novas fases de treinamento.

Talvez o ponto mais importante do treinamento é permitir uma disposição mais racional e uma padronização das operações dentro da fábrica, fornecendo segurança para se calcular seus tempos padrões.

V. 2 - O RITMO

Incontestavelmente o ritmo desempenha papel muito importante na atividade profissional.

O treinamento é a fase de aprendizagem de um novo conjunto de movimentos, e aparece como fator de economia interna ou regulador da atividade psicofisiológica.

Mas esta regularização é ainda favorecida pelos movimentos que se repetem a intervalos regulares: o ritmo intervém então, para - fazer progredir e apressar o treino.

O que caracteriza o ritmo é a igualdade dos intervalos entre os movimentos. Do ponto de vista fisiológico, o ritmo pode ser concebido como intervalo de repouso, intercalado entre as contrações musculares, o que vem permitir a reintegração das forças despendidas e o retardamento da fadiga.

A obra reparadora do ritmo consiste em restabelecer as propriedades elásticas da matéria. Neste sentido, cada músculo, cada órgão do corpo humano possui ritmo ótimo que lhe é peculiar. O coração por exemplo, é infatigável com 70 pulsações por minuto. Damos a seguir alguns outros valores relativos a outros músculos, que trabalham sem outra carga senão a de seu movimento.

Antebraço	30 a 35	movimentos	por	minuto
Músculos mastigadores	90 a 100	"	"	"
Dedos	150	"	"	"

Um ponto de grande importância e que merece destaque refere-se ao aproveitamento psicofisiológico do ritmo para que haja este aproveitamento é necessário que os intervalos de tempo entre os movimentos sejam breves. Isto explica-se pelo fato de que uma corrente de enervação, quando age sobre um músculo, não é de imediato totalmente absorvida. Assim, se após um curto espaço de tempo há uma nova corrente, esta se soma ao resíduo anterior, de modo que uma de menor intensidade do que a primeira é suficiente para provocar o mesmo efeito.

Há como que um fenômeno de ressonância, uma onda de excitação se somando ao resíduo da anterior. E sabemos da Física que para acontecer isto é necessário um igual espaçamento entre as correntes ; em outras palavras, é necessário ritmo.

Assim podemos concluir que se houver pequeno espaço de tempo entre as sucessivas correntes de enervação, ou seja, se houver ritmo, há um menor cansaço do sistema nervoso e consequentemente menor fadiga psicológica.

Como o treino, o ritmo leva ao automatismo, mas convém lembrar que não pode haver treino sem automatismo ritmo. É o que acon

tece com um andarilho; apesar de ser bem treinado, se o fizermos marchar sem ritmo ou em ritmos diversos, ele se fatigará logo. O mesmo acontece com o operário bem treinado, obrigado a trabalhar em uma máquina com um ritmo que não lhe seja adequado.

Se por um lado o treino compreende o melhoramento da enervação, da circulação, e reforça os músculos, por outro lado o ritmo permite chegar ao automatismo mais rapidamente.

Em qualquer empresa, uma organização realmente racional do trabalho deverá levar muito em conta o fator ritmo. Utilizá-lo-á em tudo quanto possível. Para isto deverá aproveitar experiências já realizadas ou proceder a novas pesquisas, e nunca perder de vista dois pontos:

- a) O ritmo é próprio a todo ser humano;
- b) O ritmo possui variações individuais.

V. 2.1 - INFLUÊNCIA DA MÚSICA NO TRABALHO

Os povos primitivos possuíam para cada gênero de trabalho ou circunstância, canções especiais cujas cadências diferiam entre si. Assim, tinham música para a guerra, para a caça, para o trabalho no campo, trabalhos caseiros, tecelagem, cozinha, para a fabricação de instrumentos, etc..

Isto prova que a música deve estar de acordo com os movimentos próprios de cada trabalho. Quando se deseja alta produção, por exemplo, devemos fazer o operário ser acompanhado por uma marcha; para o serviço de um ferramenteiro, trabalho que requer qualidade, então é conveniente uma melodia mais lenta e suave.

Fêré demonstrou que os acordes consoantes estimulam o trabalho e os dissonantes deprimem; as tonalidades maiores são mais vantajosas que as menores e é a de fá sustenido maior que dá maior estímulo.

Entretanto, a mesma cadência, a mesma melodia, pode produzir inibição em vez de estímulo, desde que seu ritmo não esteja adequado ao trabalho. Considerando isto, desaconselhamos uma única melodia para toda a fábrica.

Se for possível, devemos isolar grupos de trabalhos com ritmos semelhantes e para cada grupo escolher uma música apropriada.

Outra solução seria encorajar o operário a se servir do canto individual durante o trabalho.

Para concluir recomendamos a utilização da música em ambientes de trabalho, pois auxilia desde que convenientemente aplicada, a obtenção do ritmo e conseqüentemente proporciona aumento de produção e melhoria de qualidade.

V. 2.2 - DETERMINAÇÃO DO RITMO NATURAL DO INDIVÍDUO

A última questão a focalizarmos refere-se ao ritmo natural do indivíduo. É de fundamental importância que o ritmo ou cadência artificial que se dá ao operário nunca ultrapasse seu ritmo natural.

Torna-se necessário então determinar, para cada trabalho, o ritmo mais favorável, levando em consideração o ritmo natural do operário.

Para determinar este ritmo natural, devemos iniciar o operário num certo trabalho, cujo compasso é fornecido por uma lâmpada que se acende em intervalos iguais de tempo, controlada por um metrônomo de relê. Assim que o indivíduo vence por três vezes consecutivas esse ritmo, ou seja, consegue executar a operação em menor tempo que é dado pelo sinal luminoso, aumentamos a velocidade do trabalho diminuíndo o intervalo entre as acendidas de luz. Quando conseguir por outras três vezes executar a tarefa no intervalo dado, regulamos novamente a velocidade do trabalho. E continuamos aumentando o ritmo até que o operário, por horas seguidas, não consegue mais vencê-lo; e quanto - mais se esforça, mais irregular e descompassado fica seu trabalho - o operário perdeu seu ritmo e se atrapalha completamente, pois chegou ao limite de seu treinamento e não consegue ultrapassá-lo. É este limite, seu ritmo natural, que devemos respeitar se quisermos aproveitar as vantagens que proporciona o trabalho cadenciado. Determinado assim, em menos de um dia, este ritmo natural, devemos fixá-lo como ritmo-padrão, que é válido para todo e qualquer trabalho. Entretanto para evitar fraudes, podemos, depois do operário não ter conseguido vencer o ritmo dado, aumentar ainda uma vez a velocidade do trabalho, sem

que ele o perceba. Com isto comprovaremos se o limite determinado - corresponde realmente ao ritmo natural do indivíduo.

Com esta base científica do ritmo, os trabalhos em série, repetidos ou monótonos, desde que sejam automatizados, deixam de ser a fonte de moléstias nervosas. Auxiliando o operário a encontrar seu ritmo, liberamo-lo de sua tarefa profissional e seu trabalho torna-se menos consciente. Com esta automatização a fadiga diminui muito.

Em conclusão, podemos dizer que a aplicação do ritmo à atividade profissional torna o trabalho menos monótono. Dá-lhe mesmo feição mais atraente; economiza a força do trabalhador e aumenta consideravelmente seu rendimento.

V. 3 - A MONOTONIA NO TRABALHO INDUSTRIAL

Como vimos, recursos diversos inspirados na fisiologia e na psicologia apresenta-se hoje a todos quanto se batem pela organização racional do trabalho, com o fim de se obter maior rendimento na indústria. Esses recursos tornam o trabalho nas oficinas muito mais agradáveis : de um lado, tendem a colocar cada operário no ponto que mais lhe convenha, e de outro, tratam de adaptar todas as atividades industriais à natureza específica do trabalhador. Mas, embora assim concebida, qualquer organização encontra ainda um grande tropeço: a monotonia do trabalho industrial.

Pela própria característica da indústria, ela deve produzir o máximo por um baixo custo, para permitir a difusão do produto fabricado às mais largas massas da população. Mas a produção em larga escala acarreta sempre maior divisão do trabalho e consequentemente maior automatização, fazendo desaparecer, para o operário, toda variedade na atividade profissional. Daí a monotonia, com que vem sofrer grande parte da população operária. Entretanto nem todos são sensíveis a essa monotonia.

Vejamos:-

Herbert Winkler define a monotonia como um sentimento subjetivo de desprazer que acompanha o comportamento do indivíduo em face do trabalho uniforme.

Winkler distingue, em face da monotonia, 3 grupos de homens:

- a) Tipo *livre em relação ao trabalho* que desempenha a sua função sem ser absorvido por ela e enquanto trabalha pensa em coisas diferentes. Este suporta perfeitamente a monotonia. É do tipo dos que conseguem mecanizar rapidamente o seu trabalho.
- b) Tipo *prêso à tarefa, mas que não se preocupa com o objetivo final do trabalho*. Este é absorvido pelo serviço, - tem maior dificuldade em mecanizá-lo, mas pelo fato de não se preocupar com a finalidade, com o objetivo, para o que serve o seu trabalho, sem se preocupar com sua insignificância e com o fato de ser uma simples engrenagem - substituível por qualquer outra pessoa, suporta perfeitamente bem a monotonia.
- c) Tipo *prêso ao trabalho, e que se preocupa com o objetivo final do trabalho*. Este é realmente o que sofre com a monotonia.

Uma das maneiras de contornar o problema da monotonia é detectar durante a seleção os indivíduos suscetíveis de sofrer com a monotonia, o que, diga-se de passagem, é difícil. Assim, entrega-se a estes os trabalhos menos monótonos e os outros aos menos sensíveis. Entretanto sempre será difícil encontrar atividade variada, em que se possa colocar o operário refratário à monotonia.

Outro modo seria o de procurar incentivos psicológicos que desviassem da monotonia a atenção do operário.

Um terceiro método seria introduzir intervalos de repouso durante a jornada ou diminuir a duração do dia de trabalho.

CAPÍTULO VI

CONCLUSÃO

VI. 1 - O QUE SE ESPERA DA FISILOGIA APLICADA AO TRABALHO INDUSTRIAL

Historicamente tem-se provado que com a aplicação da psicofisiologia ao trabalho industrial obtém-se resultados surpreendentes. O rendimento na maioria das vezes triplica.

E o mais surpreendente é que tal aumento de eficiência não resulta de aperfeiçoamento de máquinas ou ferramentas, mas apenas de modificações muito simples na disposição dos operários, nos movimentos que deveriam executar, na sua seleção e orientação profissional. E ainda sem imposição de maior fadiga, pelo contrário, com diminuição dela.

Com a aplicação da psicofisiologia consegue-se compreender que qualquer trabalho humano, digno deste nome, não pode prescindir da mais estreita solidariedade entre os interesses do capital e do trabalho, pontos aparentemente contraditórios, e obedecer, a um só tempo, as exigências da natureza humana e da produção.

Caracteriza bem a obra da psicofisiologia aplicada, a carta dirigida pelo diretor de uma grande indústria a Pierre Bovet, diretor do Instituto J. J. Rousseau: "Não duvidamos de que tão somente uma ciência extraordinária, exata e conscienciosa seria capaz de salvar do descrédito em que se achava no risco de cair, tanto aos olhos dos patrões como dos empregados, esse preciosíssimo instrumento para a humanidade, que é a organização do trabalho. A aplicação de seus princípios e regras obteve tão brilhante resultado, que nos autoriza a considerar a organização racional do trabalho como um dos pilares fundamentais de nossa empresa, como um dos seus nervos vitais, tão importante para a direção técnica, como a seção de compras e vendas". Genebra - 1922.

A aplicação da tecnopsicologia permitirá reduzir o dia de trabalho, o que elevará a dignidade moral do operário, permitindo -

lhe que participe dos mais nobres gôzos da vida social. Por outro la do permitirá aumentar o rendimento de modo a se conseguir um baratea mento nos preços dos produtos.

Não devemos nunca perder de vista que o operário é um ser hu mano, psíquico e fisiologicamente falando, e que ao deixar a oficina após um dia de trabalho, deve estar ainda em condições de usufruir dos bens da civilização, para o que ele tem colaborado. Permitir a u sufruição desses bens, parece-nos dever de todos.

Será impossível satisfazer o capital e o trabalho, ao mesmo tempo? A experiência demonstra que não. Mais uma vez a ciência fará de quimérica utopia, tangível realidade. Desenvolver e aplicar con venientemente a tecnopsicologia, pô-la a serviço desta premente ques tão social para o maior bem da humanidade, eis o dever de nosso tempo.

VI. 2 - A PSICOFISIOLOGIA APLICADA NO BRASIL

Quem primeiro aplicou a psicologia ao estudo do trabalho no Brasil foi Roberto Mange. Desde 1926 vinha realizando na Escola de Me dicina anexa ao Liceu de Artes e Ofícios de São Paulo, pequenas apli cações experimentais.

A tais esforços se juntou um grupo de estudiosos do Institu to de Higiene de São Paulo. Este grupo e chefes de algumas importantes empresas paulistas formaram depois o IDORT-Instituto de Organiza ção Racional do Trabalho - onde os estudos sobre psicologia aplicada ao trabalho foram se ampliando.

Mais tarde se desenvolveu, no domínio do serviço público fe deral, processos de seleção profissional por métodos psicológicos. Os trabalhos da Divisão de Seleção do DASP - Departamento Administrativo de Serviço Público - muito contribuíram para a difusão de estudos e práticas da psicologia aplicada ao trabalho.

Na fase atual, com notável florescimento nos esforços de o rientação profissional e nos de seleção, ligam-se os bem dirigidos - trabalhos do SENAI- Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, os do SENAC - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, e ainda os tra balhos do ISOP - Instituto de Seleção e Orientação Profissional, cria do pela Fundação Getúlio Vargas. Correspondendo a esse notável desen

volvimento, criou-se a "Associação Brasileira de Psicotécnica, que ho
je congrega estudiosos de psicologia aplicada de todo o país.

São Carlos, 03/ 05 /1976
JCC/ms/RGF.