

# PRINCÍPIOS DE ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA

FREDERICK W. TAYLOR

CIAS SOCIAIS APLICADAS  
ADMINISTRAÇÃO

Cutter: T238  
11/1999  
L:

atlas

FREDERICK WINSLOW TAYLOR

# PRINCÍPIOS DE ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA

**FTE**

BIBLIOTECA

REGISTRO 211

DATA 19/04/99

SÃO PAULO  
EDITORA ATLAS S.A. — 1995

© 1971 by EDITORA ATLAS S.A.

Rua Conselheiro Nébias, 1384 (Campos Elísios)

Caixa Postal 7186 — Tel.: (011) 221-9144 (PABX)

01203 São Paulo (SP)

7. ed. 1971; 8. ed. 1990; 6ª tiragem

ISBN 85-224-0513-1

Título da obra em inglês

THE PRINCIPLE OF SCIENTIFIC MANAGEMENT

Frederick Winslow Taylor

Impresso no Brasil/*Printed in Brazil*

Depósito legal na Biblioteca Nacional, conforme Decreto nº 1.825, de 20 de dezembro de 1907.

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS — É proibida a reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, salvo com autorização, por escrito, do Editor.

**Dados de Catalogação na Publicação (CIP) Internacional  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Taylor, Frederick Winslow, 1856-1915.

*Princípios de administração científica / Frederick Winslow Taylor ; tradução de  
Arlindo Vieira Ramos. — 8. ed. — São Paulo : Atlas, 1990.*

ISBN 85-224-0513-1

1. Administração 2. Administração da produção 3. Eficiência industrial I. Título.

89-1851

CDD-658.001  
—658.5

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Administração : Princípios 658.001
2. Administração da produção 658.5
3. Eficiência industrial : Administração de empresas 658.001
4. Produção industrial : Administração de empresas 658.5

# SUMÁRIO

---

Vida e obra de Taylor, 9

## **INTRODUÇÃO, 21**

1. Palavras do Presidente Teodoro Roosevelt sobre eficiência nacional, 21
2. Formas de desperdício, 22
3. *Procura de homens eficientes*, 22
4. Importância crescente dos sistemas de organização, 23
5. Objetivos deste estudo, 23

I

## **FUNDAMENTOS DE ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA, 24**

6. Objetivo principal dos sistemas de administração, 24
7. Identidade de interesse de empregadores e empregados, 25
8. Influência da produção na prosperidade de empregadores e empregados, 25
9. *Vadiagem no trabalho*, 26
10. Causas da vadiagem no trabalho, 28
11. Preconceitos dos operários relativamente à influência da organização de serviços sobre o desemprego, 28
12. Ignorância dos administradores sobre o tempo necessário para execução de serviços, 29
13. Substituição dos métodos empíricos por métodos científicos, 33
14. Divisão de trabalho entre a gerência e os trabalhadores, 34
15. Confusão entre o mecanismo e os princípios da administração científica, 35
16. Efeitos da administração científica, 36

**PRINCÍPIOS DA ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA, 37**

17. Questões para responder, 37
18. Administração de *"iniciativa e incentivo"*, 37
19. Cotejo entre a administração científica e o sistema de *"iniciativa e incentivo"*, 40
20. A idéia de tarefa no regime de administração científica, 42
21. Aplicação do sistema de administração científica ao serviço de manejar lingotes de ferro, 42
22. Entrada do autor para as oficinas da Midvale Steel Company, 47
23. Primeiros estudos de tempo nas oficinas da Midvale Steel Company, 49
24. Descoberta da lei que regula a fadiga nos serviços pesados, 51
25. Lei da fadiga, 52
26. Seleção de pessoal, 54
27. Aplicação do sistema de administração científica ao trabalho de manejar pás, 56
28. Resultados econômicos do sistema de organização científica, 59
29. Efeitos sobre a moral dos trabalhadores, 60
30. Aplicação do sistema de administração científica ao ofício de pedreiro, 63
31. Os quatro elementos essenciais da administração científica, 67
32. Aplicação do sistema de administração científica ao serviço de inspeção de esferas, 68
33. Benefícios resultantes para os empregados, 73
34. Benefícios resultantes para os empregadores, 74
35. Aplicação do sistema de administração científica às oficinas mecânicas, 74
36. Atitude mental dos trabalhadores, 76
37. Elevação de salários, 76
38. Necessidade de assistência ao trabalhador, 77
39. Experiências na Midvale Steel Company para determinar os melhores ângulos e formas de instrumentos destinados ao corte de aço e à velocidade adequada dessa operação, 78
40. Questões a resolver sobre o corte de metais, 79
41. Determinação do efeito de doze variáveis independentes para resolver as questões relativas ao corte de metais, 80
42. Invenção e aperfeiçoamento das réguas de cálculo, 82
43. Os quatro princípios fundamentais da administração científica, 84
44. Necessidade de aprofundar o estudo de alguns princípios gerais, 85
45. Padronização de instrumentos, 85
46. Estudo do tempo e do movimento. Padronização de métodos, 81
47. Padronização de instrumentos (continuação), 87
48. Psicologia dos trabalhadores, 88
49. Influência da idéia da tarefa sobre a eficiência do trabalhador, 88

50. Salários, 88
51. Tarefa e gratificação, 89
52. Planejamento do serviço, 90
53. Supervisores, 90
54. Críticas ao sistema: automatismo do operário, 91
55. Resposta às críticas ao sistema, 92
56. Cooperação dos operários no aperfeiçoamento de métodos e utensílios, 93
57. Confusão entre os princípios fundamentais da administração científica e seu mecanismo, 93
58. Mecanismo da administração científica: seus elementos, 94
59. Princípios fundamentais de administração científica, 95
60. O fator tempo na passagem do antigo para o novo sistema de administração, 95
61. Segurança do sistema de administração científica, 97
62. Distribuição dos benefícios resultantes do sistema de administração científica, 98
63. Participação dos consumidores nos benefícios resultantes do sistema de administração científica, 98
64. O que há de novo no sistema de administração científica, 100
65. Vantagens finais da adoção do sistema de administração científica, 101

Índice alfabético, 105

# Vida e Obra de Taylor

---

Este livro é dessas obras que devem ser lidas e meditadas. Urgia, assim, que fosse publicado em português, a fim de se tornarem mais difundidas e acessíveis as famosas idéias que contém. Eis, portanto, a presente tradução, que visa preencher uma lacuna de há muito deplorada.

Hoje, não condensa este volume somente as valiosas observações e experiências reunidas por seu autor, durante trinta anos. Representa também, pelo renome que alcançou, um marco crucial na evolução das idéias sobre a produção, riqueza e relações harmônicas entre empregadores e empregados. Os princípios que desenvolve têm sido divulgados e discutidos em todo o mundo e continuam, com a força sugestiva das idéias precursoras, a despertar interesses pelos problemas ligados à vida e ao conforto dos que trabalham.

Frederick Winslow Taylor foi o iniciador da eficiência industrial, sendo chamado, com inteira justiça, o “Pai da Organização Científica do Trabalho”. Contribuiu de forma eficaz para o desenvolvimento industrial do século XX.

Aqui vamos contar a história de sua vida, o significado de seus trabalhos e invenções e expor, em linhas gerais, o conteúdo de suas obras.

Frederick Winslow Taylor nasceu em Germantown, subúrbio de Filadélfia, Estado da Pensilvânia, nos Estados Unidos, no dia 20 de março de 1856. Era “bem nascido”, no mais elevado sentido da expressão: seus antepassados eram “quacres” ingleses, e sua mãe descendia de uma família puritana, de sobrenome Spooner, que chegou à América no “Mayflower”.

A família de Taylor pertencia à classe média; não era rica nem pobre: sua situação financeira era razoável, a ponto de permitir a passagem do jovem Fred por alguns colégios dos Estados Unidos. Matriculou-se na Philips Exeter Academy,

onde se preparou para o exame de vestibular, pois era desejo dos seus que fosse a Boston para se formar em Leis, na Universidade de Harvard.

Alguns biógrafos afirmam que Taylor era tão estudioso que não pôde realizar a sua ambição de tornar-se advogado, por haver arruinado a vista nos estudos. Mas parece que seus preparativos não foram brilhantes e que, por uma ou por outra razão, abandonou os livros aos dezoito anos. Obrigado a desistir da idéia de estudar, aos 18 anos entrou para uma oficina mecânica, perto de sua casa, onde, como aprendiz, trabalhou em máquinas-ferramentas e na fabricação de modelos.

Certa vez ficou o rapaz muito impressionado com um comentário que lhe fizera o velho dono das famosas Oficinas Sharpe, ao perguntar-lhe qual a idéia que fazia do êxito.

— Quero ser mecânico e ganhar dez cêntimos por dia!

Ao que Sharpe lhe respondeu:

— Esta não é uma meta suficiente. Quando eu tinha a tua idade, decidi que aprenderia a trabalhar um pouco mais cuidadosamente que os outros e que cada ano faria o trabalho melhor que no anterior.

A aprendizagem de Taylor havia terminado justamente no final de um longo período depressivo que se seguiu ao pânico de 1873; os negócios estavam muito difíceis naquela época, sendo impossível a muitos mecânicos obter serviço. Por esse motivo, foi obrigado a começar como operário, e não como mecânico, quando, em 1878, aos vinte e dois anos, conseguiu emprego nas oficinas de construção de máquinas Midvale Steel Company.

Mas a sorte favoreceu-o: pouco depois, o contador da firma, por motivo de furto, foi despedido. Dado o seu preparo, no curso que fizera no colégio, foi chamado a ocupar o cargo provisoriamente e depois em caráter definitivo. Pouco depois colocaram-no como torneiro, em vista de apresentar maior rendimento do que os companheiros. Alguns meses depois, era-lhe confiado o lugar de mestre dos tornos. Nesse posto destacou-se rapidamente, graças à sua vontade de trabalhar fora de hora e aos cuidados que dispensava às máquinas. Três anos trabalhou sob as ordens de William Sellers, engenheiro de grande fama. Certo dia aproximou-se dele para se queixar de certo encarregado de mau gênio que o havia tratado mal. Contou-lhe suas mágoas com riqueza de detalhes. Depois de ouvi-lo atentamente, o engenheiro respondeu:

— Sabes que, contando-me isto, dás-me a impressão de que ainda tens muito a aprender? Antes de chegares à minha idade, perceberás que te toca engolir muitas asneiras. Continuarás a engoli-las, até que fiques realmente saturado.

O jovem Taylor tomou essa resposta muito a sério e decidiu não debilitar seu caráter com queixas e mau humor. Quando foi promovido a chefe da seção, a galeria subterrânea por onde se escoavam os detritos da fábrica se entupiu. O esgoto estava a uma profundidade de sete metros e meio e corria por baixo da fábrica.



Taylor enviou um grupo de trabalhadores para limpar o esgoto. Este grupo pôs-se a trabalhar com algumas varas, emendadas umas às outras, não conseguindo, porém, os trabalhadores nenhum resultado positivo. Disseram eles que era necessário abrir uma vala e pôr o encanamento a descoberto. Isto paralisaria o serviço da fábrica pelo espaço de vários dias, de modo que Taylor decidiu limpar, ele mesmo, o esgoto. Tirando a roupa, amarrou sapatos nos cotovelos e joelhos para proteger-se e meteu-se no cano de esgoto.

Várias vezes teve de levantar o nariz para o alto da curva da manilha, para não se afogar. Engatinhando, avançou na escuridão, mais ou menos cem metros. Encontrando a causa da obstrução removeu-a e retrocedeu pelo tubo cheio de lodo. Saiu coberto de sujeira, mas vitorioso. Seus companheiros de trabalho riram-se dele, mas o presidente da companhia interessou-se pelo caso e o relatou ao conselho administrativo. Taylor tinha economizado para a companhia milhares de dólares e conseguiu, assim, um novo sucesso.

Naquela época estava em moda o sistema de pagamento por peça. Naturalmente a base para fixar a tarefa se prestava para uma série de subterfúgios. Se os patrões procuravam ganhar o máximo na hora de fixar o preço da tarefa, os trabalhadores procuravam ganhar, ao fazer parecer que não se podia produzir mais do que certo número de peças por dia. Os operários, em seu conjunto, planejavam os trabalhos que deviam ser executados e estabeleciam o ritmo para a máquina, que correspondia mais ou menos a um terço da razoável produção diária.

Todo novo trabalhador, ao ingressar na fábrica, era instruído pelos companheiros sobre a sua função no trabalho que devia fazer e advertido de que, se não obedecesse a essas instruções, seria substituído em pouco tempo. As instruções a esse respeito eram coisa muito séria, sobretudo nos tempos de desemprego, quando os empregados consideravam um dever de solidariedade produzir o menos possível, para que não faltasse trabalho.

São de imaginar-se os problemas de consciência do jovem Taylor, recentemente elevado à categoria de contramestre, quando seus antigos companheiros o procuravam e avisavam:

- Estamos contentes, Fred, em ver que você agora é o chefe da turma. Você conhece bem o “jogo” e estamos certos de que não nos aborrecerá com o trabalho por peça. Esteja de nosso lado que tudo correrá bem, mas, se você quiser alterar alguma coisa, pode estar certo de que será atirado contra a cerca.

Taylor, como quase todos os contramestres, estava entre a espada e a parede. Se exigisse mais, seria um “vendido”, se se fizesse distraído, se converteria em cúmplice.

Taylor explicou-lhes que agora estava servindo à direção e se tinha proposto a fazer tudo para obter rendimento razoável. Isso desencadeou imediatamente a luta. Em muitos casos a oposição era amistosa, mas, aos poucos, tornou-se pro-

gressivamente encarniçada. Taylor utilizou todos os recursos, para conseguir rendimento diário aceitável, tais como despedir os mais obstinados, baixar o salário daqueles que se recusavam a melhorar a produção, reduzir o preço do trabalho por peça, admitir operários novos, ensinando-lhes, pessoalmente, o processo de fazer o trabalho e conseguindo deles a promessa de que, uma vez terminada a aprendizagem, continuariam a produzir do mesmo modo.

Mas a pressão era tanta, dentro e fora da fábrica, que os que queriam colaborar acabavam por proceder como os companheiros ou abandonavam o emprego.

A luta chegou a tal ponto que os operários empregavam seu engenho em inventar meios pelos quais as máquinas se quebrassem ou se inutilisassem, por aparentes causas acidentais ou no curso do trabalho regular, e acusavam Taylor de tais prejuízos, porque os forçara a exigir da máquina um rendimento excessivo, do que resultara o estrago.

Taylor era um homem de grande força de vontade. Nada podia quebrar-lhe a vontade e era muito independente. Era ele, antes de tudo, um forte. Tendo o apoio da chefia, conseguiu pôr fim àquele vandalismo, ameaçando descontar os prejuízos do ordenado do infrator. Procuraram intimidá-lo ameaçando-o de morte. Uma ou duas vezes foi-lhe aconselhado, por operários amigos, que não voltasse a pé para casa, situada a cerca de duas milhas e meia da fábrica, pela estrada deserta ao longo da via férrea. Advertiram-no de que, se continuasse a fazer esse caminho, exporia sua vida a perigo. Taylor disse-lhes que pretendia voltar a pé para casa todas as noites, pela estrada junto à via férrea, que nunca levava e nem levaria consigo arma alguma e, assim, poderiam matá-lo, se quisessem.

Depois de três anos de luta desta espécie, o rendimento das máquinas tinha aumentado, em alguns casos alcançado o dobro e, como resultado, foi ele promovido.

Entretanto, para um homem equilibrado, esse sucesso não podia ser tido como recompensa, devido à atitude dura que era forçado a manter para com os que o rodeavam. A vida que se transforma em contínuo atrito com os outros não vale a pena ser vivida.

Certa manhã rebentou uma válvula, fato que paralisou o serviço de todo o departamento. Taylor correu toda Filadélfia em busca de outra que a substituísse. Esteve em todas as casas comerciais da cidade, mas não a encontrou. Voltou para a metalúrgica e procurou o gerente-geral, ao qual explicou a sua cansativa e infrutífera busca.

O gerente olhou-o, incrédulo:

- Quer dizer que não encontrou a válvula?
- Infelizmente é isso, senhor.
- Saia daqui imediatamente — rugiu o gerente-geral — e consiga a válvula.

Taylor foi até New York (a uma distância de 145 quilômetros) e conseguiu a válvula.

Este fato lhe ensinou uma lição de grande importância: aprendeu a não oferecer razões em lugar de resultados.

Nessa época (1880) sua vida melhorou e seguiu o Curso de Engenharia do Stevens Institute, onde se formou em 1885, completando, pois, sob aspecto teórico, seus conhecimentos de Mecânica, estudando pelas noites adentro e aos domingos. Na sua ânsia de preparar-se, lançava mão de livros, pessoas mais cultas ou dedicava-se a experiências pessoais.

Quando trabalhava como chefe de seção e contramestre, teve de enfrentar problemas tais como: "Qual a melhor forma para fazer este trabalho?" — "Qual deverá ser o trabalho de um dia?" — e outros de igual natureza. Diante destes problemas, e devido ao seu caráter cumpridor de obrigações, Taylor queria que os homens sob sua direção realizassem durante um dia de trabalho uma produção aceitável, e impôs a si próprio o trabalho de encontrar o método adequado para fazer um trabalho, ensinar o trabalhador a realizá-lo e fixar as condições em que o referido trabalho deveria desenvolver-se, fixar o tempo-padrão para a realização do dito trabalho e, por fim, pagar ao trabalhador um prêmio em forma de salário extraordinário, se fizesse o serviço como especificado.

Seus amigos operários perguntavam-lhe, seguidamente, de modo amistoso, se lhe parecia aconselhável para eles produzirem mais. E, como homem leal, tinha de dizer-lhes que, se estivesse no lugar deles, lutaria contra um maior rendimento, como estavam fazendo, porque sob o sistema de trabalho por peça ganhavam o mesmo salário e trabalhavam mais.

Estreitamente ligado aos operários, deu-se conta das suas vidas miseráveis e do injusto trato social que recebiam. Por esse motivo, logo depois de haver sido nomeado chefe de oficina, empenhou-se em modificar o sistema de administração, a fim de que se tornassem um só os interesses dos trabalhadores e da direção, em vez de serem antagônicos.

Aos vinte e três anos, quando ainda era capataz, começou, pela primeira vez, a aplicar os processos científicos. Inventou um novo modo de cortar aço, de corte rápido, graças ao qual as ferramentas de corte atuais podem durar três vezes mais do que as antigas. Devemos a ele o descobrimento e valorização das variações que influem no corte dos metais. Fizeram-se dezenas de milhares de experiências, com paciência e perseverança. Em todo o percurso de sua vida procurou sempre introduzir nos trabalhos que estavam afetos à sua direção ou fiscalização métodos de observação e experimentação, que dessem como consequência melhoria das condições do rendimento do trabalho, quanto ao aumento da produtividade dos operadores.

Obteve permissão do engenheiro William Sellers, que naquela época era presidente da Midvale Company, para investir algum dinheiro no estudo minucioso e científico do tempo necessário para fazer diversas classes de trabalho. Sellers concedeu-lhe o que desejava, mas mais como uma recompensa pelo seu êxito no au-

mento do rendimento dos operários que por outra razão, pois não acreditava que o estudo científico desta classe desse resultados de maior valor.

Mas foram tão surpreendentes, sérios e aproveitáveis os resultados que Taylor obteve, que recebeu autorização necessária para continuar com suas investigações durante vinte e seis anos. Quatrocentas toneladas de aço passaram pelo exame de Taylor nessa época, em mais de trinta mil diferentes experiências, cronometrando o tempo e analisando matematicamente as variações que intervinham na profundidade do corte, rapidez, avanço do tempo útil, classe de metal etc. O estudo dos tempos foi iniciado nas oficinas da Midvale Steel Company, por Taylor, em 1881. Fez o estudo do movimento como parte de sua técnica de estudo dos tempos. Preocupou-se mais com os materiais, as ferramentas e instalações, em relação com o aperfeiçoamento dos métodos. Ficou para Gilbreth o desenvolvimento do estudo dos movimentos, tal como é conhecido atualmente.

Registrou Taylor 50 valiosas patentes de invenção sobre máquinas, ferramentas e processos de trabalho. Taylor possuía extraordinária capacidade de ação. Se encontrava algum obstáculo, nunca pensava em fugir-lhe ou rodeá-lo. Passava através dele ou o levava de roldão. Com esse propósito, seguiu durante toda sua vida a linha de maior resistência.

A primeira apresentação dos trabalhos de Taylor, relativos aos seus estudos, foi feita perante a American Society of Mechanical Engineers para a qual ingressara em 1895. Tratava-se de cuidadoso estudo experimental de nove anos, que levou o título de "A Note on Belting" (Notas sobre as Correias), em 1893, e dois anos mais tarde a memória "A Piece Rate System" (Um Sistema de Gratificação por Peça), na qual descrevia um sistema de administração e direção por ele criado e desenvolvido, sustentando que este continha princípios de administração que deveriam ser a base de qualquer modalidade criteriosa de remuneração aos operários.

Como todos os grandes, Taylor havia feito de seu problema de consciência um problema universal. Por isso, quando encontrou seu próprio caminho, havia aberto uma grande estrada para todos e deixado uma fama universal. A carreira de Taylor foi vertiginosa; subiu de operário a engenheiro-chefe, no curto espaço de seis anos. O segredo do êxito foi o domínio de si mesmo. Tinha a persistência mais obstinada já possuída por algum homem no mundo. Uma vez começado um trabalho, nada podia induzi-lo a largá-lo até chegar ao término. Achava que um homem deve fazer mesmo os serviços que lhe desagradam. Por exemplo, Taylor obrigou-se a aprender Contabilidade, apesar de detestar o serviço, porque descobriu que a contabilidade eficiente é de grande valor para todo fabricante.

Taylor converteu-se em um servo do seu trabalho. Dedicava-se com o maior zelo e a maior paciência ao trabalho de cada dia (desdenhado pela maioria das pessoas); este foi o segredo de seu êxito.

Taylor trabalhava com seus homens. Não os temia. Quando trabalhavam mal, dizia-lhes tudo o que pensava. Não era um chefe agradável, mas era justo. Nos últimos tempos de sua vida, quando era rico e célebre, considerava a si mesmo como

um trabalhador. Sentia-se feliz quando estava com as roupas cheias de graxa, entre os seus operários.

Em 1896, quando entrou na Bethlehem Steel Works, impôs-se o dever de aperfeiçoar os métodos dos diversos setores da fábrica. Lutou pra aplicar as conclusões de suas experiências, o que conseguiu após vencer incompreensões. Ampliou aquelas experiências e, ajudado por um grupo de companheiros, fez a completa reorganização da empresa, obtendo enorme êxito no terreno administrativo.

Três anos e meio depois Taylor fazia com somente 140 homens o trabalho que antes necessitava de 400 a 600. Reduziu o custo da manipulação do material de 7 a 8 centavos a 3 ou 4 por tonelada. Depois de pagar todos os gastos suplementares, tais como o planejamento do trabalho, medida de produção dos operários, determinação e pagamento da gratificação de todos os dias e conservação da sala de ferramentas, ainda economizou, no último período de seis meses, uma quantia à razão de 78.000 dólares ao ano.

Com Taylor, da mesma forma que com a direção da fábrica na atualidade, o custo do tempo era uma ferramenta usada para aumentar a eficiência global da fábrica, tornando possível o pagamento de maiores salários para mão-de-obra e preços mais baixos para o consumidor de produtos acabados. Em 1900 começou a revelar ao país êxitos que conseguira obter, dizendo que todos os administradores podiam conseguir o mesmo, desde que adotassem os princípios científicos que ele defendia.

Recebeu uma participação por seus inventos e, em 1901, se retirou de suas atividades destinadas a ganhar dinheiro, pois "já não posso permitir-me trabalhar por dinheiro".

Em 1903, trouxe ele à discussão a sua célebre memória **Shop management** (Direção de Oficinas), na qual procurava chamar a atenção para o que ele chamou de filosofia da direção.

Em 1906, eleito presidente da American Association of Mechanical Engineers, foi deixando os negócios, que acabou abandonando completamente.

Também publicou nesse ano **The art of cutting metals** (A arte de cortar metais).

Só em 1911, em virtude de um inquérito sobre as conseqüências dos métodos de Taylor, nos trabalhos do arsenal de Watertown, e de diversas discussões na Interstate Commerce Commission a respeito do sucesso de seus trabalhos em oficinas ferroviárias, vieram os trabalhos de Taylor a interessar os membros da Sociedade e do público em geral.

Nesse mesmo ano publicou o livro **Principles of scientific management** (Princípios de administração científica).

Poucos anos após o seu lançamento, a obra adquiriu fama mundial, e já se encontrava traduzida em diversas línguas.

Passados longos anos, a mensagem de Taylor é tão profunda, vigorosa e audaz, que o tempo não conseguiu prejudicá-la. E seus ensinamentos têm mais importância, hoje, do que para os seus contemporâneos.

Sua linguagem era demasiado vivaz e descritiva. Soltava palavrões. Nada tinha de urbanidade ou cortesia.

Certa vez, uma comissão parlamentar censurou-o pela sua linguagem, ao que respondeu, como excusa:

— Parece-me, senhores, que a minha primeira educação foi muito descuidada.

Era um orador muito pouco interessante. Certa ocasião, falando pelo espaço de uma hora, em um banquete da Associação da Imprensa Americana, alguns comensais abandonaram o recinto, enquanto outros adormeceram. Em seu último discurso público, feito poucas semanas antes de morrer, disse: "Devemos recordar sempre que o mais importante em qualquer negócio são as boas relações."

Este rude pioneiro lutava por suas idéias, tanto com os trabalhadores como com os diretores e líderes sindicais. Seu extremado sentido de justiça o impulsionava sem cessar a estabelecer corretas relações em todo o trabalho. Preferia os trabalhadores aos professores. Sentia pouca atração pelos dirigentes trabalhistas ou pelos diretores. Passou a maior parte de sua vida combatendo tanto uns como outros. Uns eram tão maus quanto os outros, ao opor obstáculos às melhoras trabalhistas. Não pensava em mimar os trabalhadores. Achava que devia tratá-los justamente, e deixá-los tratar da própria vida como quisessem. Acreditava que o dever das empresas era dar aos trabalhadores uma oportunidade justa para ganhar o máximo possível; logo, se um trabalhador encarecia ou descuidava de suas obrigações, havia de deixá-lo tratar de sua vida em outra parte.

Taylor não se importava com a vida social. Nunca quis ser decorativo, nem divertido. Importavam-lhe muito menos as pessoas do que as realizações. Era um fanático dessas últimas.

Em março de 1915, quando viajava para Middle West, contraiu a doença da qual logo depois veio a falecer. Ia, a convite do consórcio industrial, expor suas idéias. Os operários, no meio dos quais sempre se sentia feliz, com sua roupa cheia de graxa, deixaram todos o trabalho, nesse dia, para assistir aos funerais daquele que fora para eles o maior dos dirigentes.

Com a obra de Taylor, a produção econômica recebe uma base nova. Tentou reduzir cada arte manual, ou ofício, a movimentos elementares que pudessem ser exatamente cronometrados, descritos e ensinados a qualquer pessoa.

Taylor, no início, cuidava apenas dos processos. Mais tarde, com a consolidação de seus métodos, após os bons resultados obtidos da experimentação, chegou à caracterização dos princípios baseados na preocupação da observação científica, dos fatos que diante dele se apresentavam. Eis os três princípios dessa fase:

1. Atribuir a cada operário a tarefa mais elevada que lhe permitisse as aptidões.
2. Solicitar a cada operário o máximo de produção que se pudesse esperar de um trabalhador hábil de sua categoria.
3. Que cada operário, produzindo a maior soma de trabalho, tivesse uma remuneração adequada, ou seja, 30 a 50 por cento superior à média dos trabalhadores de sua classe.

Nesses três enunciados está contida a principal orientação dos trabalhos de Taylor — obtenção de mão-de-obra econômica, retribuída, entretanto, com salários mais elevados.

Mais tarde, Taylor evidenciou de forma explícita os seguintes objetivos:

1. Desenvolver uma ciência que pudesse aplicar-se a cada fase do trabalho humano, em lugar dos velhos métodos rotineiros.
2. Selecionar o melhor trabalhador para cada serviço, passando em seguida a ensiná-lo, treiná-lo e formá-lo, em lugar do antigo costume de deixar a ele que selecionasse o seu serviço e se formasse, da melhor maneira possível.
3. Criar um espírito de profunda cooperação entre a direção e os trabalhadores, com o objetivo de que as atividades se desenvolvessem de acordo com os princípios da ciência aperfeiçoada.
4. Dividir o trabalho de quase iguais processos entre a direção e os trabalhadores, devendo cada departamento atuar sobre aqueles trabalhos para os quais estivesse mais bem preparado, substituindo dessa forma as antigas condições, nas quais quase todo o trabalho e a maior parte da responsabilidade recaíam sobre aqueles.

Além daqueles princípios, Taylor também expôs regras técnicas e normas para o trabalho de usina ou oficina:

1. Para cada tipo de indústria, ou para cada processo, estudar e determinar a técnica mais conveniente.
2. Analisar, metodicamente, o trabalho do operário, estudando e cronometrando os movimentos elementares.
3. Transmitir, sistematicamente, instruções técnicas ao operário.
4. Selecionar, cientificamente, os operários.
5. Separar as funções de preparação e execução, definindo-as com atribuições precisas.
6. Especializar os agentes nas funções de preparação e execução.
7. Predeterminar tarefas individuais ao pessoal e conceder-lhe prêmios, quando realizadas.

8. Unificar o tipo de ferramentas e utensílios.
9. Distribuir, eqüitativamente, por todo o pessoal, as vantagens que decorressem do aumento de produção.
10. Controlar a execução do trabalho.
11. Classificar mnemonicamente as ferramentas, os processos e os produtos.

Um dos pontos principais do trabalho de Taylor é a separação entre as funções de preparação e as de execução.

Para que o trabalho industrial se torne eficiente, são necessários quatro agentes de preparação, diretamente ligados aos operários. São os seguintes:

1. O encarregado das ordens de execução, que acompanha as encomendas, o planejamento de execução e o seu andamento, não só de elementos que vão ser trabalhados, como ainda dos que contribuem para o trabalho.
2. O encarregado das fichas de instrução, que trata das minúcias da execução, de acordo com os planejamentos.
3. O encarregado do tempo, que registra os tempos, faz a sua apuração e controle, efetua a apuração do custo de trabalho realizado e chama a atenção dos executantes para a obediência à ficha de instrução, no que respeita aos assuntos ligados ao tempo abonado e ao salário a ser atribuído.
4. O encarregado da disciplina ou relações humanas, que trata da administração do pessoal, recrutamento, seleção, comportamento, dispensa etc.

A finalidade do planejamento é caracterizar qual o trabalho que deve ser feito, como deve ser feito esse trabalho, onde e por quem deverá ser executado e, finalmente, quando deverá ser feito.

No campo da execução, Taylor passou a usar também quatro encarregados:

1. O encarregado-geral, para o preparo geral do trabalho a ser executado: suprimento de matéria-prima, utensílios etc.
2. O encarregado da fabricação, para controlar o andamento dos trabalhos e o aperfeiçoamento dos trabalhadores.
3. O encarregado da inspeção, para controlar a qualidade dos produtos.
4. O encarregado da conservação, para inspecionar a limpeza, a conservação e a reparação dos equipamentos, mormente máquinas, zelando para que funcionem da melhor forma.

Estes resultados obtidos por Taylor não foram acidentais, mas conseqüências de um estudo sistemático de fatores que afetam um problema em cada momento.



A contribuição real de Taylor para a indústria foi seu método científico, substituindo processos rotineiros por outros deduzidos de análises prévias.

Sua atitude crítica e suas constantes investigações das causas proporcionaram-lhe um lugar privilegiado, que o mantém como precursor da ciência da direção; foi, ao mesmo tempo, um descobridor da aplicação da ciência àquela fase da produção que afeta intimamente o trabalhador.

Compreendeu que se tratava de problemas humanos, assim como materiais e mecânicos, e, em suas investigações, teve em conta os aspectos psicológicos quando estudava o elemento humano.

**Pavel Gerencer**

# INTRODUÇÃO

---

1

## **PALAVRAS DO PRESIDENTE TEODORO ROOSEVELT SOBRE EFICIÊNCIA NACIONAL**

O Presidente Roosevelt,<sup>1</sup> dirigindo-se aos governadores na Casa Branca, observou profeticamente que “a conservação de nossos recursos naturais é apenas fase preliminar do problema mais amplo da eficiência nacional”.

Todos reconheceram logo a importância de conservar as nossas riquezas materiais, iniciando-se grande movimento que vai sendo eficaz na realização desse objetivo.<sup>2</sup> Até agora, entretanto, temos apreciado, vagamente apenas, “o problema mais amplo de aumentar a eficiência nacional”.

- 
1. Teodoro Roosevelt, presidente dos EUA de 1901-1908. Antes fora Conselheiro do Serviço Civil e colaborara na Civil Service Law que reorganizou os serviços públicos federais. Tomou, durante o governo, medidas de grande alcance para preservação das riquezas naturais, combate aos trusts, organização e valorização do trabalho. (Nota do tradutor.)
  2. O governo de T. Roosevelt, pelo Reclamation Act (1902), pelos estudos da Public Lands Commission (1908), mas sobretudo pelas iniciativas que deram execução à Lei sobre as Reservas Florestais, votada pelo Congresso em 1891, realizou amplo programa de preservação das florestas contra as derrubadas e incêndios, de irrigação das zonas áridas e de aproveitamento das quedas d'água, de modo que justifica a referência. As obras seguiram-se além de seu governo; a represa Roosevelt, por exemplo, no Arizona, para fertilizar as terras vizinhas, foi inaugurada em 1911.

## FORMAS DE DESPERDÍCIO

Observamos o devastamento de nossas florestas, o desperdício de nossas forças hidráulicas, a erosão de nosso solo, arrastado para o mar pelas enxurradas e o próximo esgotamento de nossas jazidas de carvão e ferro. Mas, por menos visíveis e menos tangíveis, estimamos superficialmente os maiores desgastes que ocorrem todos os dias, em função do esforço humano e decorrentes de nossos atos errôneos, mal dirigidos ou ineficientes, os quais Roosevelt considera como expressivos da falta de "eficiência nacional".

Vemos e sentimos o desperdício das coisas materiais; entretanto, as ações desastradas, ineficientes e mal orientadas dos homens não deixam indícios visíveis e palpáveis; a apreciação delas exige esforço de memória e imaginação. E por isso, ainda que o prejuízo diário, daí resultante, seja maior que o decorrente do desgaste das coisas materiais, este último nos abala profundamente, enquanto aquele apenas levemente nos impressiona.

Até agora não houve nenhum movimento em favor da "maior eficiência nacional", nem reuniões foram convocadas para discutir como tal questão deve ser estudada e, contudo, há sinais de que é vivamente sentida a necessidade dessa maior eficiência.

## 3

### PROCURA DE HOMENS EFICIENTES

Nunca se mostrou tão intensa, como atualmente, a procura de homens melhores e mais capazes, desde diretores de grandes companhias até simples serventes. E agora, mais do que antes, a procura dos competentes excede a oferta.

O que todos procuramos, entretanto, é o homem eficiente já formado; o homem que outros prepararam. Só entraremos, todavia, no caminho da eficiência nacional, quando compreendermos completamente que nossa obrigação, como nosso interesse, está em cooperar sistematicamente no treinamento e formação dessas pessoas, em vez de tirar de outros os homens que eles prepararam.

No passado a idéia predominante era expressa nesta frase — *os chefes das indústrias nascem, não se fazem* — e daí a teoria de que, tendo sido encontrado o homem adequado para o lugar, os métodos deviam ser, a ele, incondicionalmente confiados. No futuro, prevalecerá a idéia de que nossos líderes devem ser tão bem treinados quanto bem nascidos e que nenhum homem, embora excelente, sob o antigo sistema de administração de pessoal, poderá competir com homens comuns, mas organizados, adequada e eficientemente para cooperar.

## IMPORTÂNCIA CRESCENTE DOS SISTEMAS DE ORGANIZAÇÃO

No passado, o homem estava em primeiro lugar; no futuro, o sistema terá a primazia. Isso, entretanto, não significa, absolutamente, que os homens competentes não sejam necessários. Pelo contrário, o maior objetivo duma boa organização é o aperfeiçoamento de seus homens de primeira ordem; e, sob direção racional, o melhor homem atingirá o mais alto posto, de modo mais seguro e rápido que em qualquer outra distinção.

## OBJETIVOS DESTE ESTUDO

Este trabalho foi escrito:

**Primeiro** — Para indicar, por meio duma série de exemplos, a enorme perda que o país vem sofrendo com a ineficiência de quase todos os nossos atos diários.

**Segundo** — Para tentar convencer o leitor de que o remédio para esta ineficiência está antes na administração que na procura do homem excepcional ou extraordinário.

**Terceiro** — Para provar que a melhor administração é uma verdadeira ciência, regida por normas, princípios e leis claramente definidos, tal como uma instituição. Além disso, para mostrar que os princípios fundamentais da administração científica são aplicáveis a todas as espécies de atividades humanas, desde nossos atos mais simples até o trabalho nas grandes companhias, que reclamava a cooperação mais apurada. E, em resumo, para convencer o leitor, por meio duma série de argumentos, de que, corretamente aplicados estes princípios, os resultados obtidos serão verdadeiramente assombrosos.

Este estudo foi feito para ser apresentado a The American Society of Mechanical Engineers. Os exemplos escolhidos são de tal ordem que, é de acreditar-se, interessam a engenheiros e diretores de empresas industriais e manufatureiras, como também a todos os que nelas trabalhem. Esperamos, contudo, ter deixado claro que os mesmos princípios, com resultados iguais, podem ser aplicados em qualquer atividade social: na direção de nossos lares, na gerência de nossas fazendas, na administração de nossas casas comerciais, grandes e pequenas, na administração de igrejas, de institutos filantrópicos, de universidades e de serviços públicos.

F. W. T.

# FUNDAMENTOS DE ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA

---

## 6

### OBJETIVO PRINCIPAL DOS SISTEMAS DE ADMINISTRAÇÃO

O principal objetivo da administração deve ser o de assegurar o máximo de prosperidade ao patrão e, ao mesmo tempo, o máximo de prosperidade ao empregado.

A expressão *máximo de prosperidade* é usada em sentido amplo, compreendendo não só grandes dividendos para a companhia ou empregador, como também desenvolvimento, no mais alto grau, de todos os ramos do negócio, a fim de que a prosperidade seja permanente. Igualmente, máxima prosperidade para o empregado significa, além de salários mais altos do que os recebidos habitualmente pelos obreiros de sua classe, este fato de maior importância ainda, que é o aproveitamento dos homens de modo mais eficiente, habilitando-os a desempenhar os tipos de trabalho mais elevados para os quais tenham aptidões naturais e atribuindo-lhes, sempre que possível, esses gêneros de trabalho.

Parece tão evidente por si mesmo o princípio de que a máxima prosperidade para o patrão acompanhada da máxima prosperidade para o empregado devem ser os dois fins principais da administração, que seria desnecessário demonstrá-lo. E não há dúvida de que, em todo o mundo industrial, grande parte das organizações de empregadores, bem como de empregados, procura a guerra, antes que a paz, e talvez a maioria, de ambas as partes, não acredite seja possível manter relações mútuas, de modo que seus interesses se tornem idênticos.

## **IDENTIDADE DE INTERESSE DE EMPREGADORES E EMPREGADOS**

A maioria desses homens crê que os interesses fundamentais dos empregadores e empregados sejam necessariamente antagônicos. Ao contrário, a administração científica tem, por seus fundamentos, a certeza de que os verdadeiros interesses de ambos são um único e mesmo: de que a prosperidade do empregador não pode existir, por muitos anos, se não for acompanhada da prosperidade do empregado, e vice-versa, e de que é preciso dar ao trabalhador o que ele mais deseja — altos salários — e ao empregador também o que ele realmente almeja — baixo custo de produção.

Temos, pelo menos, a esperança de que alguns que não simpatizam com estas idéias serão levados a modificar seus pontos de vista; que alguns patrões, em cujas atitudes para com os empregados demonstram querer obter maior soma de trabalho com menores salários possível, compreenderão que uma política mais liberal com seus homens ser-lhes-á mais proveitosa, e que alguns dos operários que invejam os lucros grandes ou mesmo razoáveis dos patrões e que julgam pertencer-lhes todos os frutos do seu trabalho, considerando pouco ou nada do capital investido no negócio, poderão ser levados a modificar sua opinião.

## **INFLUÊNCIA DA PRODUÇÃO NA PROSPERIDADE DE EMPREGADORES E EMPREGADOS**

Ninguém ousará negar que o indivíduo atinge sua maior prosperidade, isoladamente, quando alcança o mais alto grau de eficiência, isto é, quando diariamente consegue o máximo rendimento.

A verdade deste fato resulta também evidente no caso de dois homens que trabalham juntos. Para exemplificar: se você e seu operário se tornaram tão adestrados que juntos fazem dois pares de sapatos por dia, enquanto seu competidor e o operário dele fazem somente um par, é claro que, depois de ter vendido os dois pares de sapato, você poderá pagar ao operário mais do que seu concorrente, que produz somente um par, cabendo a você, ainda, lucro maior do que a seu competidor.

No caso duma indústria mais complexa, estará perfeitamente esclarecido que poderá ser obtida a maior prosperidade permanente do operário, acompanhada da

maior prosperidade permanente do patrão, quando o trabalho da empresa for realizado com o menor gasto de esforço humano, combinado com o menor gasto das matérias-primas, com a menor inversão de capital em instalações de máquinas, em edifícios etc. Ou, por outras palavras, que a maior prosperidade decorre da maior produção possível dos homens e máquinas do estabelecimento, isto é, quando cada homem e cada máquina oferecem o melhor rendimento possível. Assim, a menos que seus homens e máquinas estejam produzindo mais do que os de seus concorrentes, é claro que não podem seus operários receber mais do que os operários que trabalham para seus competidores. E como este fato é verdadeiro com relação a duas companhias vizinhas, também o será com municípios duma comarca e mesmo entre nações. Em uma palavra, o máximo de prosperidade somente pode existir como resultado do máximo de produção. Mais adiante, neste estudo, serão dados exemplos de várias companhias que estão obtendo grandes dividendos e, todavia, a empregados com as mesmas funções pagam salários de 30 a 100% mais altos do que suas concorrentes na vizinhança. Esses exemplos compreendem tipos diferentes de trabalho, dos mais elementares aos mais complexos.

Se é exato o raciocínio acima, conclui-se que o objetivo mais importante de ambos, trabalhador e administração, deve ser a formação e o aperfeiçoamento do pessoal da empresa, de modo que os homens possam executar em ritmo mais rápido e com maior eficiência os tipos mais elevados de trabalho, de acordo com suas aptidões naturais.

## 9

### VADIAGEM NO TRABALHO

Estes princípios mostram-se tão evidentes que muitas pessoas julgam infantilidade desenvolvê-los. Voltemos, todavia, aos fatos, como se apresentam neste país e na Inglaterra. Os ingleses e americanos são os povos mais amigos dos esportes. Sempre que um americano joga basquetebol ou um inglês joga *cricket*, pode-se dizer que eles se esforçam, por todos os meios, para assegurar a vitória à sua equipe. Fazem tudo a seu alcance para conseguir o maior número possível de pontos. O sentimento de grupo é tão forte que, se algum homem deixa de dar tudo de que é capaz no jogo, é considerado *traidor* e tratado com desprezo pelos companheiros.

Contudo, o trabalhador vem ao serviço, no dia seguinte, e em vez de empregar todo o seu esforço para produzir a maior soma possível de trabalho, quase sempre procura fazer menos do que pode realmente — e produz muito menos do que é capaz; na maior parte dos casos, não mais do que um terço ou metade dum dia de trabalho, é eficientemente preenchido. E, de fato, se ele se interessasse por

produzir maior quantidade, seria perseguido por seus companheiros de oficina, com mais veemência, do que se tivesse revelado um *traidor* no jogo. Trabalhar menos, isto é, trabalhar deliberadamente devagar, de modo a evitar a realização de toda a tarefa diária, fazer *cera*,<sup>3</sup> *soldering*, como se diz neste país, *handing it out*, como se chama na Inglaterra, *can caen* como é designado na Escócia, é o que está generalizado nas indústrias e, principalmente, em grande escala, nas empresas de construção. Pode-se afirmar, sem medo de contestação, que isto constitui o maior perigo que aflige, atualmente, as classes trabalhadoras da Inglaterra e dos Estados Unidos.<sup>4</sup>

Demonstraremos adiante, neste estudo, que afastando este hábito de *fazer cera* em todas as suas formas e encaminhando as relações entre empregados e patrões, a fim de que o operário trabalhe do melhor modo e mais rapidamente possível em íntima cooperação com a gerência e por ela ajudado, advirá, em média, aumento de cerca do dobro da produção de cada homem e de cada máquina.

Que outras reformas, entre as que estão sendo discutidas nas duas nações, podem fazer tanto quanto esta, para promover a prosperidade pela diminuição da pobreza e alívio dos sofrimentos?

Os Estados Unidos têm sido agitados recentemente por questões de tarifas, consórcios de grandes empresas de um lado, o direito de herança de outro, e sobretudo vários projetos mais ou menos socialistas de tributações etc. Apesar de estes povos terem sido perturbados profundamente por tais problemas, raramente se levanta voz, chamando a atenção para esse assunto tão amplo e importante da *vadiagem no trabalho*, que diretamente afeta o salário, a prosperidade e a vida de quase todos os trabalhadores, bem como a prosperidade das indústrias nacionais.

A eliminação da *cera*, e das várias causas de trabalho retardado, desceria tanto o custo da produção que ampliaria o nosso mercado interno e externo, de modo que poderíamos competir com nossos rivais. Remover-se-ia uma das principais causas de nossas dificuldades sociais, por falta de emprego e por pobreza; teríamos também uma ação mais permanente decisiva sobre esses infortúnios do que os remédios usados, até agora, para combatê-los. Assegurar-se-iam salários mais elevados, menos horas de serviço diário e melhores condições possíveis de trabalho e habitação.

Por que, em face da própria evidência deste fato de que a máxima prosperidade só pode existir como resultado do esforço de cada operário para produzir todos os dias o mais possível, a grande maioria de nossos obreiros faz deliberadamente o contrário e, mesmo quando o homem tem a melhor das intenções, seu trabalho está, em muitos casos, longe de ser eficiente?

---

3. É a expressão que mais se aproxima, em nossa língua, da idéia expressa. O termo original indica trabalho feito propositadamente devagar para reduzir a produção.

A tradução espanhola da obra faz referência a *simulación de trabajo* e a francesa, a *flanerie*. (Nota do tradutor.)

4. Atualmente, a atitude dos operários, nesses países, já não é rigorosamente a mesma. Estas considerações têm, assim, valor histórico. (Nota do tradutor.)



## CAUSAS DA VADIAGEM NO TRABALHO

Há três determinantes desse estado, que podem ser assim brevemente resumidas:

**Primeira** — O erro, que vem de época imemorial e quase universalmente disseminado entre os trabalhadores, de que o maior rendimento do homem e da máquina terá como resultado o desemprego de grande número de operários.

**Segunda** — O sistema defeituoso da administração, comumente em uso, que força os empregados a *fazer cera* no trabalho, a fim de melhor proteger seus interesses.

**Terceira** — Os métodos empíricos ineficientes, geralmente utilizados em todas empresas, com os quais o operário desperdiça grande parte de seu esforço.

Este estudo procura mostrar os lucros enormes que redundam para empresas com a substituição dos métodos empíricos pelos científicos.

## PRECONCEITOS DOS OPERÁRIOS RELATIVAMENTE À INFLUÊNCIA DA ORGANIZAÇÃO DE SERVIÇOS SOBRE O DESEMPREGO

Vamos estudar, com mais minúcias, estas três causas citadas:

**Primeira** — A grande maioria dos operários acredita que, se eles trabalhassem com a máxima rapidez, fariam grande injustiça à classe operária, arrastando muitos homens ao desemprego: mas, a história da evolução dos negócios demonstra que todo aperfeiçoamento, quer pela invenção de nova máquina, quer pela introdução de novo método, resulta no aumento da capacidade produtiva do homem no trabalho e na baixa do preço de custo que, em lugar de levarem os trabalhadores ao desemprego, tornam possível o emprego de maior número de homens.

O barateamento de artigos de uso comum quase imediatamente é seguido de sua maior procura. Por exemplo, o caso dos sapatos. O uso de máquina para executar tarefas que eram realizadas pelas mãos deu como resultado a confecção de sapatos por uma fração do antigo preço de custo e de venda tão razoável que todos os homens, mulheres e crianças das classes operárias compram um ou dois pares de sapatos por ano e andam sempre calçados, enquanto antigamente o operário adquiria, talvez, um par de sapatos cada cinco anos e permanecia a maior

parte do tempo descalço, usando os sapatos somente como objeto de luxo ou em caso de grande necessidade.

A despeito de ter aumentado enormemente a produção de cada operário, com o uso das máquinas, o consumo de sapatos tem crescido de tal modo que, proporcionalmente, há mais trabalhadores nas indústrias de calçado que antes.

Os operários, em quase todos os setores, têm exemplos dessa espécie e, porque ignoram a história de seus próprios ofícios, acreditam firmemente, como acreditavam seus pais, que é contra seus interesses produzir diariamente tanto quanto possível.

Em consequência dessa idéia errônea, grande proporção de operários de ambos os países trabalha propositadamente devagar, a fim de reduzir a produção. Quase todos os sindicatos organizam ou estão organizando normas, destinadas a diminuir a produção dos operários; os homens que têm grande influência nas classes obreiras, os líderes trabalhistas, bem como pessoas com sentimentos filantrópicos que os ajudam, propagam diariamente este erro, afirmando que os operários trabalham demais.

Muita coisa se tem dito e continua a dizer-se a respeito da fadiga e do ambiente nas fábricas. Tenho grande simpatia por aqueles que trabalham em excesso, mas, maior ainda, por aqueles que são mal pagos.

Para cada indivíduo que trabalha demais, há cem deles que, intencionalmente, todos os dias de sua vida, trabalham menos — muito menos do que deviam — e que, deste modo, estão colaborando, deliberadamente, para criar condições que são consequências inevitáveis dos baixos salários. E, dificilmente, alguma voz se levanta para combater esse mal.

Como engenheiros e administradores, nós conhecemos mais de perto esses fatos que quaisquer outros e estamos mais bem aparelhados para dirigir um movimento contra as idéias falsas, esclarecendo não só os trabalhadores, como também todos os cidadãos a respeito da verdade. E, apesar disso, nada fizemos neste sentido. Deixamos o campo inteiramente entregue aos agitadores (muitos dos quais mal informados e mal orientados) e aos sentimentalistas que ignoram as condições reais do trabalho.

12

## **IGNORÂNCIA DOS ADMINISTRADORES SOBRE O TEMPO NECESSÁRIO PARA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS**

**Segunda** — Quanto à segunda causa, o *hábito de fazer cera*, que existe nas relações entre patrões e empregados em quase todos os sistemas de administração,

ora em uso, é impossível esclarecer, em breves palavras, a pessoas pouco familiarizadas com tais problemas, que a ignorância do patrão a respeito dos tempos para realizar os trabalhos auxilia o operário no propósito de diminuir suas possibilidades de produção.

Citarei, a seguir, trecho da memória apresentada a The American Society of Mechanical Engineers, em junho de 1903, denominada *Shop management* (Direção de oficinas), em que procuro explicar cabalmente a causa da *cera no trabalho*:

“Esta indolência ou preguiça no trabalho provém de duas causas. Primeiramente, da tendência ou instinto nativo de fazer o menor esforço o que pode ser chamado *indolência natural*.

Em segundo lugar, das idéias e raciocínios mais ou menos confusos, provenientes de intercomunicação humana a que cabe a denominação de *indolência sistemática*.<sup>5</sup>

Não há dúvida de que a tendência do homem comum, em todos os atos de sua vida, é trabalhar devagar e comodamente, e só depois de pensar e observar bem a esse respeito, ou como resultado de exemplo, consciência ou pressão exterior, ele adota um ritmo mais rápido.

Há, naturalmente, homens de energia, vitalidade e ambição extraordinárias que, espontaneamente, empregam ritmo mais acelerado, que fixam suas próprias normas e que trabalham arduamente, embora em oposição a seus interesses. Mas esses homens raros servem apenas para indicar o contraste e acentuar a tendência da média.

Tal propensão geral para o menor esforço agrava-se consideravelmente quando se reúnem vários homens, a fim de realizar trabalho semelhante e receber remuneração diária uniforme.

Sob este sistema, o melhor trabalhador, gradual e inevitavelmente, abaixa seu rendimento ao nível dos mais fracos e ineficientes. Quando um homem, por natureza enérgico, trabalha durante alguns dias ao lado dum indolente, a lógica, a que chega, é irrespondível: Por que devo trabalhar mais do que este preguiçoso que ganha tanto quanto eu, embora produza apenas metade?

Um estudo cuidadoso do tempo, empregado no trabalho pelos operários, revela fatos tão ridículos quanto lamentáveis.

Para exemplificar: o autor mediu o tempo gasto por trabalhador naturalmente enérgico, que, para vir ao serviço e voltar a casa, andava numa velocidade de 3 milhas por hora e, não raramente, corria para ela ao fim do dia de trabalho. Ao chegar, contudo, à fábrica, ele reduzia

---

5. Seria talvez melhor: *indolência consciente ou premeditada*, mas a expressão textual é *systematic soldering*. (Nota do tradutor.)

imediatamente sua velocidade, a cerca duma milha por hora. Quando, por exemplo, puxava um carrinho cheio, andava com bom ritmo, mesmo para subir, a fim de suportar o menor peso possível, voltando imediatamente à atividade duma milha, e assim usava de todos os recursos para retardar o serviço, só faltando sentar-se. Para não produzir mais que o companheiro preguiçoso, fatigava-se realmente no esforço de se tornar mais lento.

Esses homens eram dirigidos por um capataz de boa reputação e muito estimado pelo patrão, que respondeu o seguinte, ao ser advertido a esse respeito: 'Bem. Posso evitar que eles se sentem, mas nem o diabo os poderá obrigar a fazer movimentos mais rápidos quando estão trabalhando.'

A indolência natural dos homens é grave; todavia, a maior causa de prejuízo, para trabalhadores e patrões, é a indolência sistemática, quase generalizada, em todos os tipos comuns de administração e que decorre das conclusões a que chegaram os operários e da crença que eles nutrem de que agindo assim estão servindo aos seus interesses.

Recentemente, ouvi com grande atenção um pequeno de 12 anos, mas já experimentado apanhador de bolas de golfe, instruir seu novo companheiro, que revelara muita energia e dedicação no trabalho, sobre a necessidade de andar devagar e ficar atrás do jogador, quando este impulsionasse a bola, pois eram pagos por hora de serviço e quanto mais depressa trabalhassem menos receberiam e, finalmente, preveni-o de que os outros meninos, se ele continuasse a agir assim, dar-lhe-iam uma surra.

Isso representa um tipo de indolência sistemática que não é tão grave; entretanto, o patrão tem conhecimento dela e pode dominá-la, se quiser.

A indolência sistemática mais séria, contudo, é a praticada pelos operários com o propósito deliberado de deixar o patrão na ignorância de como pode o trabalho ser feito mais depressa. É tão generalizado o hábito de fazer cera com tal finalidade que, dificilmente, um trabalhador competente, em uma grande empresa, pago por dia, por tarefa, mediante contrato ou qualquer outro sistema, não dedique grande parte de seu tempo a estudar a maneira de fazer mais devagar o trabalho e convencer o patrão de que é bom o seu rendimento.

A causa deste estado é resumidamente a seguinte: praticamente todos os patrões fixam uma quantia máxima, que julgam razoável, para pagar o dia de trabalho, de acordo com a categoria do empregado, quer por peça produzida, quer por diária.

O trabalhador toma imediatamente conhecimento da quota que a ele se refere e compreende que o patrão, desde que saiba ser o emprega-

do capaz de produzir mais, procura logo, ou mais tarde, um modo de aproveitá-lo nesta maior produção, com pouco ou nenhum aumento de salário.

Os empregadores têm conhecimento da produção diária em cada tarefa, por sua própria experiência — que se oblitera com o correr do tempo —, pela observação accidental ou empírica de seus operários ou, nos casos melhores, pela observação de produção máxima, que eles apresentam, indicadora do tempo mínimo na realização do trabalho. Em muitos casos, o patrão percebe que certo trabalho pode ser executado mais depressa do que tem sido, mas raramente toma medidas drásticas para forçar o homem a fazê-lo mais rápido, embora já possua observação, provando peremptoriamente que tal trabalho pode ser realizado em menor tempo.

Torna-se evidente não interessar ao trabalhador que o serviço seja feito mais depressa do que tem sido anteriormente. Os companheiros mais jovens, e menos experientes, são instruídos por seus colegas, que empregam toda persuasão e pressão social possível para dissuadir os homens ambiciosos e egoístas de alcançar novos recordes, o que lhes dará temporariamente acréscimo de salário, enquanto todos aqueles que vierem depois terão de trabalhar mais pela mesma remuneração antiga.

A indolência natural e a *vadiagem premeditada* podem ser eliminadas com melhor compreensão do dia de trabalho comum, registrando-se o maior rendimento obtido pelo trabalhador e sua eficiência, elevando os salários individuais à medida que o operário se aperfeiçoe, dispensando-os quando não atingirem certo nível e fazendo nova admissão de trabalhadores cuidadosamente selecionados, para preencher os lugares vagos. Tal medida poderá ser tomada com eficiência, entretanto, quando os homens estiverem perfeitamente convencidos de que não há intenção de fixar trabalho por peça, nem em futuro remoto, e isto é quase impossível de fazer-se acreditar, quando o trabalho, por sua natureza, é intuitivamente desse tipo. Em muitos casos, o receio de alcançar o nível máximo, o qual poderia ser tomado por base do pagamento por peça, sugere ainda maior simulação no trabalho.

É, entretanto, com o trabalho por peça que a arte de *fazer cera* se desenvolve completamente; depois que o operário, como decorrência do trabalho mais eficiente e do aumento de seu rendimento, vê baixar o preço das peças que produz, a menos duas ou três vezes, é então levado a colocar-se no ponto de vista oposto ao seu patrão e a imbuir-se de determinação de não sofrer mais corte, desde que pode conseguir isso, *fazendo cera*. Infelizmente, para o caráter do operário, esse hábito de reduzir a produção representa tentativa deliberada de enganar e iludir o

patrão e assim muitos trabalhadores francos e leais tornaram-se mais ou menos fingidos. O patrão é logo considerado antagonista, senão inimigo, e desaparecem completamente a confiança mútua que deve existir entre chefes e subordinados, o entusiasmo, o sentimento de que todos estão trabalhando para o mesmo fim e divisão nos resultados.

O antagonismo, decorrente do sistema comum de trabalho por peça, acentua-se de tal modo que as observações, embora razoáveis do patrão, são encaradas com suspeita e a indolência torna-se uma idéia fixa, de modo que os trabalhadores se esforçam por diminuir o rendimento das máquinas que dirigem, ainda quando um grande acréscimo na produção não importe em maior trabalho de sua parte."

13

## **SUBSTITUIÇÃO DOS MÉTODOS EMPÍRICOS POR MÉTODOS CIENTÍFICOS**

Terceira — Espaço considerável será reservado mais tarde, à terceira causa do trabalho vagaroso. Serão indicadas então as grandes vantagens que advêm para o patrão e empregado, com a substituição dos métodos empíricos pelos científicos, ainda nas menores tarefas de cada ofício. A notável economia de tempo e o conseqüente acréscimo de rendimento, possíveis de obter pela eliminação de movimentos desnecessários e substituição de movimentos lentos e ineficientes por movimentos rápidos em todos os ofícios, só poderão ser apreciados de modo completo depois que forem completamente observadas as vantagens que decorrem dum perfeito estudo de tempo e movimento, feito por pessoa competente.

Para abreviar: ocorre que os nossos operários em todos os ofícios têm aprendido o modo de executar o trabalho por meio da observação dos companheiros vizinhos. Assim há diferentes maneiras em uso para fazer a mesma coisa; talvez quarenta, cinquenta ou cem modos de realizar as tarefas em cada ofício e, por esta mesma razão, há grande variedade de instrumentos, usados em cada espécie de trabalho. Ora, entre os vários métodos e instrumentos utilizados em cada operação, há sempre método mais rápido e instrumento melhor que os demais. Estes métodos e instrumentos melhores podem ser encontrados, bem como aperfeiçoados na análise científica de todos aqueles em uso, juntamente com acurado e minucioso estudo do tempo. Isto acarreta gradual substituição dos métodos empíricos pelos científicos, em todas as artes mecânicas.

## DIVISÃO DE TRABALHO ENTRE A GERÊNCIA E OS TRABALHADORES

Este livro demonstra que a filosofia básica dos antigos sistemas de administração, ainda em uso, impõe que a cada trabalhador seja entregue a responsabilidade de executar seu trabalho, como melhor entender, quase sem auxílio e orientação da gerência. E mostrará que, devido ao isolamento do trabalhador, é impossível a ele, na maioria dos casos, com esses sistemas, realizar o serviço de acordo com normas ou leis da ciência ou da arte que porventura existam.

Estabeleço como princípio geral (e me proponho a dar exemplo tendente a provar o fato mais adiante, nesta obra) que, em quase todas as artes mecânicas, a ciência que estuda a ação dos trabalhadores é tão vasta e complicada que o operário, ainda mais competente, é incapaz de compreender esta ciência, sem a orientação e auxílio de colaboradores e chefes, quer por falta de instrução, quer por capacidade mental insuficiente. A fim de que o trabalho possa ser feito de acordo com leis científicas, é necessário melhor divisão de responsabilidades entre a direção e o trabalhador do que a atualmente observada em qualquer dos tipos comuns de administração. Aqueles, na administração, cujo dever é incrementar essa ciência, devem também orientar e auxiliar o operário sob sua chefia e chamar a si maior soma de responsabilidades do que, sob condições comuns, são atribuídas à direção.

Na parte central deste livro esclarecemos, de acordo com leis científicas, que a administração deve planejar e executar muitos dos trabalhos de que até agora têm sido encarregados os operários; quase todos os atos dos trabalhadores devem ser precedidos de atividades preparatórias da direção, que habilitam os operários a fazerem seu trabalho mais rápido e melhor do que em qualquer outro caso. E cada homem será instruído diariamente e receberá auxílio cordial de seus superiores, em lugar de ser, de um lado, coagido por seu capataz, ou, em situação oposta, entregue à sua própria inspiração.

Esta cooperação estreita, íntima e pessoal, entre a direção e o trabalhador, é parte essencial da administração científica ou administração das tarefas.<sup>6</sup>

Mostraremos, graças a uma série de exemplos práticos, que a cooperação amistosa, isto é, através de divisão eqüitativa das responsabilidades cotidianas, afastará todos os grandes obstáculos descritos e obterá o rendimento máximo, ao mesmo tempo, de cada homem e máquina, nas oficinas. O aumento de 30 a 100% nos salários, que os operários passam a ganhar, além do que eles recebem nos anti-

6. *Administração por tarefa* pode trazer confusão com *pagamento por tarefa*. *Administração das tarefas* sugere melhor a idéia nova, insistentemente preconizada pelo autor, isto é, administração de acordo com tarefas individuais, previamente determinadas, como desenvolve nas páginas 110-2. A expressão original é *task management*. (Nota do tradutor.)

gos sistemas de administração, ainda empregados, e os contatos diários, que eles mantêm com a direção, removem completamente todas as causas de *cera no trabalho*. E, em poucos anos, sob esse sistema, o operário terá diante de si exemplos objetivos de que grande aumento na produção do trabalhador significa maior número de empregos em vez de dispensas, corrigindo-se assim o erro de que maior produção individual seja causa de desempregos.

Acredito que há muito que fazer e deve ser feito, por meio da palavra e publicações para instrução não só dos trabalhadores, como também de todas as classes em geral, a fim de realçar a importância do máximo rendimento de cada máquina e homem, mas somente pela adoção da moderna administração científica este problema poderá ser finalmente solucionado. É possível que a maioria dos leitores deste livro diga não passar tudo isso de teoria. Ao contrário, a teoria ou filosofia da administração científica começa a ser entendida, enquanto a própria administração vem sofrendo gradual evolução que se estende por um período de quase 30 anos. E, durante esse tempo, uma companhia após outra, compreendendo diversas espécies de indústrias, tem gradualmente passado da administração comum para a administração científica. Pelo menos, 50.000 operários nos Estados Unidos estão agora trabalhando sob este último sistema, e recebendo salários de 30 a 100% mais altos do que os pagos aos empregados seus iguais em empresas vizinhas, enquanto as companhias, a que servem, tornaram-se mais prósperas do que antes. Nessas companhias o rendimento dos homens e máquinas dobrou, em média. Durante esse tempo sob novo sistema não houve uma só greve. Em lugar de vigilância desconfiada e da guerra mais ou menos encoberta, características dos sistemas comuns de administração, há cooperação cordial entre a direção e os empregados.

15

## **CONFUSÃO ENTRE O MECANISMO E OS PRINCÍPIOS DA ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA**

Vários artigos foram escritos para expor os expedientes e normas adotados pela administração científica, bem como as etapas a serem observadas, a fim de passar do sistema ordinário para o científico. Infelizmente, a maioria dos leitores destes artigos tem confundido o mecanismo com a verdadeira essência do sistema. A administração científica consiste fundamentalmente em certos princípios gerais ou numa filosofia, aplicável de muitos modos, mas a descrição do que algumas pessoas acreditam ser o melhor meio de implantar esses princípios gerais não deve ser, absolutamente, confundida com os princípios em si.



## EFEITOS DA ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA

Não apresentamos aqui panacéia para resolver todas as dificuldades da classe obreira e dos patrões. Como certos indivíduos nascem preguiçosos e ineficientes e outros ambiciosos e grosseiros, como há vício e crime, também sempre haverá pobreza, miséria e infelicidade. Nenhum sistema de administração, nenhum expediente sob o controle dum homem ou grupo de homens pode assegurar prosperidade permanente a trabalhadores ou patrões. A prosperidade depende de muitos fatores, inteiramente livres do controle do grupo humano, estado ou nação, e assim todos passam inevitavelmente por certos períodos e devem sofrer um pouco. Sustentamos, entretanto, que sob a administração científica, fases intermediárias serão muito mais prósperas, felizes e livres de discórdias ou dissensões. Também os períodos de infortúnio serão em menor número, mais curtos e menos atrozes. E isso se tornará particularmente verídico no país, região ou Estado que em primeiro lugar substituir a administração empírica pela administração científica.

Estou plenamente convencido de que esses princípios se tornarão de uso geral, no mundo civilizado, mais cedo ou mais tarde, e, quanto mais cedo, tanto melhor para todos.

# PRINCÍPIOS DA ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA

---

17

## QUESTÕES PARA RESPONDER

Toda pessoa que se interessa pela administração científica se formula as três perguntas seguintes:

**Primeira** — Em que a administração científica difere essencialmente dos sistemas comuns de administração?

**Segunda** — Por que são melhores os resultados conseguidos pela administração científica?

**Terceira** — É o problema mais importante colocar o homem adequado na chefia da empresa? E, se a este homem for entregue a direção, pode ser dada a ele liberdade na escolha do sistema de administração?

Um dos principais objetivos das páginas que seguem é dar resposta satisfatória a estas três perguntas.

18

## ADMINISTRAÇÃO DE “INICIATIVA E INCENTIVO”

Antes de expor os princípios da administração científica ou *administração das tarefas*,<sup>7</sup> como é chamada de forma mais breve, parece conveniente sintetizar

7. Veja nota 6 à p. 44. (Nota do tradutor.)

o que consideramos como o melhor tipo de administração ora em uso. Assim, poderá ser bem apreciada a grande diferença existente entre o melhor sistema de administração comum e a administração científica.

Uma empresa industrial que emprega, digamos, de 500 a 1.000 operários, possui, pelo menos, 20 a 30 espécies de trabalhos diferentes. O trabalhador em cada uma dessas funções adquiriu seus conhecimentos por meio de tradição oral, que atravessou muitos anos, desde condições primitivas, quando o artífice desempenhava, simultaneamente, vários ofícios, até o estado atual de grande divisão do trabalho, em que cada homem se especializa, relativamente, em tarefas muito reduzidas.

O espírito inventivo de cada geração tem desenvolvido métodos mais rápidos e melhores para fazer as operações nos diferentes trabalhos. Assim, os métodos em uso, presentemente, podem ser considerados como produto da evolução e a sobrevivência das melhores e mais perfeitas idéias, apresentadas desde a origem de cada ofício. Entretanto, ainda que isso seja verdadeiro, aqueles que conhecem profundamente cada um desses trabalhos sabem que dificilmente é encontrada uniformidade na execução. Em lugar dum processo que é adotado como padrão, há usualmente, digamos, 50 a 100 processos diferentes de fazer cada tarefa. E um pouco de reflexão esclarecerá que isso, de fato, deve acontecer invariavelmente, uma vez que nossos métodos foram transmitidos de homem a homem, oralmente, ou, na maioria dos casos, aprendidos, inconscientemente, por observação pessoal. Praticamente, jamais foram codificados, ou sistematicamente analisados e descritos. O engenho e a experiência de cada geração — de cada década — sem dúvida tem transmitido à seguinte os melhores métodos empregados. Esse conjunto de conhecimentos empíricos ou tradicionais pode ser considerado como o principal recurso e patrimônio dos artífices. Ora, no melhor sistema de administração comum, os administradores verificam o fato seguinte: 500 a 1.000 trabalhadores, sob suas ordens, empregados em 20 a 30 funções diferentes, possuem esses conhecimentos tradicionais, dos quais grande parte escapa à administração. A direção, habitualmente, compõe-se de capatazes e superintendentes que foram, na maior parte, executores de primeira ordem em seus ofícios. Esses capatazes e superintendentes sabem melhor do que ninguém que seus conhecimentos estão muito abaixo daqueles que, em conjunto, possuem todos os operários, sob suas ordens. O administrador mais experimentado deixa, assim, ao arbítrio do operário o problema da escolha do método melhor e mais econômico para realizar o trabalho. Ele acredita que sua função seja induzir o trabalhador a usar atividade, o melhor esforço, os conhecimentos tradicionais, a habilidade, a inteligência e a boa vontade — em uma palavra — sua *iniciativa*, no sentido de dar o maior rendimento possível ao patrão. O principal problema da administração pode ser, então, resumido em obter a melhor *iniciativa* de cada operário. E o autor usa a palavra *iniciativa* no sentido mais amplo, para abranger todas as boas qualidades do trabalhador.

Por outro lado, nenhum administrador inteligente espera obter, de modo completo, a iniciativa de seus operários, embora acredite estar dando aos traba-

lhadores mais do que eles habitualmente recebem de seus patrões. Somente aqueles, entre os leitores deste livro, que já foram gerentes ou que trabalharam em ofícios sabem que o trabalhador médio evita dar ao patrão toda a sua iniciativa. Em 19 dentre 20 empresas industriais, o trabalhador acredita que é positivamente contra seus interesses empregar sua melhor iniciativa e, em lugar de esforçar-se para fazer a maior quantidade possível de trabalho da melhor qualidade, ele deliberadamente trabalha tão devagar quanto pode, ao mesmo tempo que procura fazer acreditar aos superiores que trabalha depressa.<sup>8</sup>

Portanto, para que haja alguma esperança de obter a iniciativa de seus trabalhadores, o administrador deve fornecer-lhes incentivo especial, além do que é dado comumente no ofício. Esse incentivo pode ser concedido de diferentes modos, como, por exemplo, promessa de rápida promoção ou melhoria; salários mais elevados, sob a forma de boa remuneração por peça produzida, ou por prêmio, ou por gratificação de qualquer espécie a trabalho perfeito e rápido; menores horas de trabalho, melhores condições de ambiente e serviço do que são dadas habitualmente etc., e, sobretudo, este incentivo especial deve ser acompanhado por consideração pessoal e amistoso tratamento que somente pode derivar de interesse verdadeiro, posto a serviço do bem-estar dos subordinados. E somente quando é dado estímulo especial ou *incentivo* desse gênero é que o patrão pode esperar obter a *iniciativa* de seus empregados. Sob o sistema comum de administração, tem sido de tal modo reconhecida a necessidade de oferecer ao empregado um estímulo especial que grande número de interessados no problema considera a adoção de alguns modernos esquemas de pagamento, por exemplo, remuneração por peça, plano de prêmios, ou de gratificações como sendo, praticamente, todo o sistema de administração.<sup>9</sup> Sob a administração científica, entretanto, o sistema particular de pagamento que é adotado constitui apenas um elemento subordinado.

Considerado de modo geral, o melhor tipo de administração de uso comum pode ser definido como aquele em que o trabalhador dá a melhor *iniciativa* e em compensação recebe *incentivos pessoais* de seu patrão. Este sistema de administração será chamado de administração por *iniciativa e incentivo*, para distingui-lo da administração científica ou administração das tarefas, com que vai ser comparado.

---

8. O autor tentou indicar as razões desse infeliz estado de coisas no trabalho intitulado *Shop management*, lido antes na American Society of Mechanical Engineers.

9. Faz alusão à importância atribuída, pela imprensa e pelos comentadores na Sociedade de Engenheiros Mecânicos, ao seu *Sistema de Pagamento por Peça com Gratificação Diferencial*, por ele introduzido na Midvale Steel Co. em 1895, que foi objeto de uma de suas primeiras comunicações. A respeito deste sistema de pagamento, escreveu: "é de importância secundária, pois o principal objetivo do trabalho é salientar o estudo dos tempos elementares e outros princípios da administração científica". (Nota do tradutor.)

## COTEJO ENTRE A ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA E O SISTEMA DE "INICIATIVA E INCENTIVO"

Em resumo, falando em termos gerais, o melhor tipo de administração atualmente em uso pode ser definido como um sistema em que os trabalhadores dão seus melhores esforços e recebem *estímulo especial* de seus patrões. A este tipo de administração denominaremos *iniciativa e incentivo*, para distingui-lo da administração científica, com o qual o compararemos.

A preferência universal pela administração por *iniciativa e incentivo*<sup>10</sup> é tão grande que nenhuma das vantagens teóricas apontadas conseguirá convencer o diretor comum de que outro sistema seja melhor. Com uma série de exemplos práticos, a respeito do trabalho nos dois sistemas, me esforçarei por provar que a administração científica é consideravelmente superior a qualquer outro sistema. Certos princípios elementares, certa filosofia, devem ser, entretanto, reconhecidos como a essência do que for sendo desenvolvido em todos os exemplos objetivos apresentados.

E os princípios gerais, nos quais o sistema científico difere do sistema comum ou empírico, são de tal modo simples em sua natureza que parece ser razoável descrevê-los antes de começar a exemplificá-los. Sob o sistema antigo de administração, o bom êxito depende quase inteiramente de obter a *iniciativa* do operário e raramente esta iniciativa é alcançada. Na administração científica, a iniciativa do trabalhador (que é seu esforço, sua boa vontade, seu engenho) é obtida com absoluta uniformidade e em grau muito maior do que é possível sob o antigo sistema; e em acréscimo a esta vantagem referente ao homem, os gerentes assumem novos encargos e responsabilidades, jamais imaginados no passado. À gerência é atribuída, por exemplo, a função de reunir todos os conhecimentos tradicionais que no passado possuíram os trabalhadores e então classificá-los, tabulá-los, reduzi-los a normas, leis ou fórmulas, grandemente úteis ao operário para execução do seu trabalho diário. Além de desenvolver deste modo uma *ciência*, a direção exerce três tipos de atribuições que envolvem novos e pesados encargos para ela.

Estas novas atribuições podem ser grupadas nos quatro títulos abaixo:

**Primeiro** — Desenvolver para cada elemento do trabalho individual uma ciência que substitua os métodos empíricos.

**Segundo** — Selecionar cientificamente, depois treinar, ensinar e aperfeiçoar o trabalhador. No passado ele escolhia seu próprio trabalho e treinava a si mesmo como podia.

10. Como incentivo nesses sistemas figura o plano de pagamento de Towne-Halsey, desenvolvido em comunicações à Sociedade, em 1886 e 1891, o que Taylor reputou como "o melhor de sua categoria". (Nota do tradutor.)

**Terceiro** — Cooperar cordialmente com os trabalhadores para articular todo o trabalho com os princípios da ciência que foi desenvolvida.

**Quarto** — Manter divisão eqüitativa de trabalho e de responsabilidades entre a direção e o operário. A direção incumbe-se de todas as atribuições, para as quais esteja mais bem aparelhada do que o trabalhador; ao passo que no passado quase todo o trabalho e a maior parte das responsabilidades pesavam sobre o operário.

É esta combinação da iniciativa do trabalhador, com novos tipos de atribuições conferidas à direção, que faz a administração mais eficiente do que os antigos sistemas.

Três desses elementos existem em muitos casos, sob a administração por *iniciativa e incentivo*, de modo rudimentar, sendo aí de importância secundária, enquanto na administração científica constituem a essência de todo o sistema.

O quarto elemento, que corresponde a *uma divisão eqüitativa de trabalho e responsabilidade entre a direção e o operário* pede maiores esclarecimentos. A filosofia da administração por *iniciativa e incentivo* obriga cada trabalhador a suportar quase toda a responsabilidade, quer do plano geral, quer de cada detalhe do seu trabalho e, em muitos casos, também a escolha de suas ferramentas. Além disso, ele deve fazer todo o trabalho físico. O desenvolvimento duma ciência, por outro lado, envolve a fixação de muitas normas, leis e fórmulas, que substituem a orientação pessoal empírica do trabalhador e que só podem ser realmente usadas depois de terem sido sistematicamente verificadas, registradas etc.

O uso prático dos dados científicos requer uma sala em que são guardados os livros, notações dos rendimentos máximos<sup>11</sup> etc., e uma mesa para o planejador das tarefas. Assim, todo o trabalho feito pelo operário no sistema antigo, como resultado de sua experiência pessoal, deve ser necessariamente aplicado pela direção no novo sistema, de acordo com as leis da ciência, porquanto o trabalhador, ainda que bem habilitado na organização e uso dos dados científicos, estaria materialmente impossibilitado de trabalhar, ao mesmo tempo, na máquina e na mesa de planejamento. Está claro, então, na maioria dos casos, que um tipo de homem é necessário para planejar e outro diferente para executar o trabalho.

O homem, cuja especialidade sob a administração científica é planejar, verifica inevitavelmente que o trabalho pode ser feito melhor e mais economicamente mediante divisão do trabalho, em que cada operação mecânica, por exemplo, deve ser precedida de vários estudos preparatórios, realizados por outros homens. E tudo isso envolve, como dissemos, *uma divisão eqüitativa de responsabilidade e de trabalho entre a direção e o operário*.

Para sintetizar: sob a administração por *iniciativa e incentivo* praticamente o problema todo é este: *o trabalhador*; enquanto, na administração científica, a metade do problema é: *a direção*.

---

11. Por exemplo, o registro que se refere aos dados utilizados pela administração científica em uma oficina de máquinas comuns enche milhares de páginas.

## A IDÉIA DE TAREFA NO REGIME DE ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA

A idéia da tarefa é, quiçá, o mais importante elemento na administração científica. O trabalho de cada operário é completamente planejado pela direção, pelo menos, com um dia de antecedência e cada homem recebe, na maioria dos casos, instruções escritas completas que minudenciam a tarefa de que é encarregado e também os meios usados para realizá-la. E o trabalho planejado adiantadamente constitui, desse modo, tarefa que precisa ser desempenhada, como explicamos acima, não somente pelo operário, mas também, em quase todos os casos, pelo esforço conjunto do operário e da direção. Na tarefa é especificado o que deve ser feito e também como fazê-lo, além do tempo exato concebido para a execução. E, quando o trabalhador consegue realizar a tarefa determinada, dentro do tempo-limite especificado, recebe ele aumento de 30 a 100% do seu salário habitual. Estas tarefas são cuidadosamente planejadas, de modo que sua execução seja boa e correta, mas que não obrigue o trabalhador a esforço algum que lhe prejudique a saúde. A tarefa é sempre regulada, de sorte que o homem, adaptado a ela, seja capaz de trabalhar durante muitos anos, feliz e próspero, sem sentir os prejuízos da fadiga.

A administração científica, em grande parte, consiste em preparar e fazer executar essas tarefas.

Talvez para a maioria dos leitores, à primeira vista, esses quatro elementos que distinguem a nova administração pareçam simples frases sem significação. Não pretendo convencer o leitor do valor desses elementos mediante sua simples enunciação.

Minha esperança de persuadi-los reside em demonstrar a força e efeito desses quatro elementos, graças a uma série de exemplos práticos. Demonstrarei, em primeiro lugar, que tais elementos podem ser aplicados a todas as classes de trabalhos, dos mais elementares aos mais complexos, e, em segundo lugar, que sua aplicação produz resultados incomparavelmente superiores aos obtidos pela administração por *iniciativa e incentivo*.

## APLICAÇÃO DO SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA AO SERVIÇO DE MANEJAR LINGOTES DE FERRO

O primeiro exemplo é relativo ao carregamento de barras de ferro e este trabalho foi escolhido porque representa um dos trabalhos mais árduos e rudimenta-

res que se conhecem. É executado pelo homem com auxílio apenas de seus braços, sem uso de qualquer instrumento. O carregador de barras de ferro abaixa-se, levanta um lingote de cerca de 45 quilos,<sup>1 2</sup> anda alguns passos e, depois, joga-o ao chão ou sobre uma pilha. Este trabalho é tão grosseiro e rudimentar por natureza que acredito ser possível treinar um gorila inteligente e torná-lo mais eficiente que um homem no carregamento de barras de ferro. Entretanto, mostraremos que a ciência de carregar lingotes reúne tantos dados, que nenhum homem bem-ajustado a esse tipo de trabalho é capaz de entender os princípios desta ciência ou mesmo guiar-se por tais princípios, sem auxílio de outro mais instruído que ele. E os exemplos posteriores esclarecerão que, em quase todas as artes mecânicas, a ciência que rege as operações do trabalho é tão vasta e complexa que o melhor trabalhador adaptado a sua função é incapaz de entendê-la, quer por falta de estudo, quer por insuficiente capacidade mental. Isto está sendo apresentado como princípio geral, cuja verdade se tornará evidente à medida que se seguirem as demonstrações. Depois de estudados os quatro elementos referidos no carregamento de barras de ferro, várias exemplificações de aplicação daqueles em diferentes espécies de trabalho serão apresentadas no campo das artes mecânicas, em escala progressiva, começando nos mais simples e terminando nos mais complicados tipos de trabalho.

Uma das primeiras investigações, dirigidas por nós, quando começamos a introduzir a administração científica na Bethlehem Steel Company, foi a aplicação do princípio da tarefa no carregamento de barras de ferro. Ao começar a guerra entre os Estados Unidos e a Espanha, encontravam-se em pequenas pilhas cerca de 80.000 toneladas de barras de ferro, num campo junto ao local das oficinas. O preço das barras tinha descido de tal modo que era prejuízo vendê-las; por isso foram amontoadas. No início da guerra referida, o preço subiu e o material foi vendido. Tal fato nos proporcionou ensejo de demonstrar aos trabalhadores e também aos patrões e gerentes as vantagens do trabalho de tarefa em larga escala, sobre os antigos sistemas de trabalho por dia e por peça num tipo bem elementar de serviço.

A Bethlehem Steel Company tinha então cinco altos-fornos, cuja produção vinha sendo transportada durante muitos anos por um grupo de carregadores de barras de ferro. Na época, esse grupo compunha-se de mais ou menos 75 homens. Eram operários, de valor médio, dirigidos por excelente contramestre, que fora também carregador de barras de ferro e, no conjunto, o trabalho era realizado tão rápido e razoavelmente, como em qualquer outro lugar naquele tempo.

Estendeu-se, para dentro do campo, um desvio de estrada de ferro, em cujas margens ficaram as pilhas de lingotes. Uma prancha em declive foi colocada sobre a parede do carro, e os homens tiravam, de sua pilha, barras de cerca de 45 quilos, avançavam pela prancha inclinada e jogavam as barras no fundo do vagão.

---

12.92 libras. (Nota do tradutor).



Verificamos que o carregamento médio era de 12½ toneladas por dia e por homem. Depois de estudar o assunto, surpreendemo-nos ao comprovar que os carregadores melhores podiam transportar entre 47<sup>13</sup> e 48 toneladas por dia, em vez de 12½ toneladas. Esta tarefa nos pareceu tão pesada que voltamos a considerar a observação várias vezes, antes de certificar-nos de que não incorríamos em erro. Uma vez confirmado que 47 toneladas correspondiam à tarefa adequada para um dia de trabalho dos melhores carregadores, mostrou-se claro o problema que enfrentávamos, como administradores, em face do sistema científico. Nosso dever consistia em providenciar para que as 80.000 toneladas de barras fossem colocadas nos vagões na proporção de 47 toneladas por homem e por dia, em vez de 12½, como estavam sendo transportadas anteriormente. E, além disso, era também nossa obrigação cogitar que tal serviço fosse executado sem discussões graves e, de tal modo, que os operários se sentissem tão satisfeitos em carregar 47 toneladas em média como as 12½ na forma antiga.

Nossa primeira providência foi a seleção científica do trabalhador. Neste novo sistema de administração é regra inflexível falar e tratar com um trabalhador de cada vez, desde que cada um possui aptidões próprias e contra-indicações especiais, e que não estamos lidando com homens em grupo, mas procurando aumentar individualmente a eficiência e dar a cada um a maior prosperidade. Assim, nosso primeiro cuidado foi procurar o homem adequado para iniciar o trabalho. Cronometramos<sup>14</sup> e estudamos cuidadosamente os 75 carregadores, durante 3 a 4 dias, ao fim dos quais separamos quatro homens que pareciam ser fisicamente capazes de carregar barras de ferro na proporção de 47 toneladas por dia. Foi feito, então, o estudo apurado de cada um destes homens; investigamos seu passado, tanto quanto possível, e fizemos um inquérito completo a respeito do caráter, dos hábitos e ambições de cada um. Finalmente, dos quatro, escolhemos um, como o mais apto para começar. Era um pequeno holandês, vindo da Pensilvânia, que costumava correr à tarde, de volta para casa, situada mais ou menos a uma milha, tão bem-disposto como quando chegava correndo para o trabalho de manhã. Soube-mos que com o salário de \$ 1,15 dólar por dia, ele tinha conseguido comprar um pequeno terreno e se empenhava em construir uma casinha própria, trabalhando, para isso, de manhã, antes de entrar na fábrica, e à tarde, depois de deixá-la. Tinha também fama de ser *seguro*, isto é, de dar muito valor ao dinheiro. Uma pessoa, com quem conversamos, disse-nos a respeito dele: *Um centavo parece-lhe tão grande como uma roda de carroça*. Chamaremos esse homem de Schmidt.

O nosso problema, então, se limitava em conseguir de Schmidt o carregamento de 47 toneladas de barras de ferro por dia e que ele fizesse esse trabalho com

---

13. Veja nota 22 ao pé da p. 69.

14. Esta cronometragem, objeto de repetidas referências a seguir, trata da medida do tempo em cada fase das tarefas, dos movimentos elementares por meio de relógios, providos de botão automático de parada, com o mostrador dividido em 100 partes, registrando assim 1 centésimo de minuto (Thompson), como no tempo de Taylor, ou como hoje, por meio de cronômetros, de quintos e décimos de segundo, habitualmente usados também nas competições desportivas. (Nota do tradutor.)

satisfação. Procedemos da seguinte forma: Schmidt foi chamado à parte e falamos-lhe mais ou menos deste modo:

- Schmidt, você é um operário classificado?
- Não sei bem o que o senhor quer dizer.
- Desejo saber se você é ou não um operário classificado.
- Ainda não o entendi.
- Venha cá. Você vai responder às minhas perguntas. Quero saber se você é um operário classificado, ou um desses pobres diabos que andam por aí. Quero saber se você deseja ganhar \$ 1,85 dólar por dia, ou se está satisfeito com \$ 1,15 dólar que estão ganhando todos esses tontos aí.
- Se quero ganhar \$ 1,85 dólar por dia? Isto é que quer dizer um operário classificado? Então, sou um operário classificado.
- Ora, você me irrita. Naturalmente que deseja ganhar \$ 1,85 por dia; todos o desejam. Você sabe perfeitamente que isso não é bastante para fazer um operário classificado. Por favor, procure responder às minhas perguntas e não me faça perder tempo. Venha comigo. Vê esta pilha de barras de ferro?
- Sim.
- Vê este vagão?
- Sim.
- Muito bem. Se você é um operário classificado, carregará todas estas barras para o vagão, amanhã, por \$ 1,85 dólar. Agora, então, pense e responda à minha pergunta. Diga se é ou não um operário classificado.
- Bem, vou ganhar \$ 1,85 dólar para pôr todas estas barras de ferro no vagão, amanhã?
- Sim; naturalmente, você receberá \$ 1,85 dólar para carregar uma pilha, como esta, todos os dias, durante o ano todo. Isto é que é um operário classificado e você o sabe tão bem como eu.
- Bem, tudo entendido. Devo carregar as barras para o vagão, amanhã, por \$ 1,85 dólar e nos dias seguintes, não é assim?
- Isso mesmo.
- Assim, então, sou um operário classificado.
- Devagar. Você sabe, tão bem quanto eu, que um operário classificado deve fazer exatamente o que se lhe disser desde manhã à noite. Conhece você aquele homem ali?
- Não, nunca o vi.

- Bem, se você é um operário classificado deve fazer exatamente o que este homem lhe mandar, de manhã à noite. Quando ele disser para levantar a barra e andar, você se levanta e anda, e quando ele mandar sentar, você senta e descansa. Você procederá assim durante o dia todo. E, mais ainda, sem reclamações. Um operário classificado faz justamente o que se lhe manda e não reclama. Entendeu? Quando este homem mandar você andar, você anda; quando disser que se sente, você deverá sentar-se e não fazer qualquer observação. Finalmente, você vem trabalhar aqui amanhã e saberá, antes do anoitecer, se é verdadeiramente um operário classificado ou não.

Este diálogo pode parecer um pouco áspero. E, de fato, seria, se aplicado a um mecânico educado ou mesmo a um trabalhador inteligente. Com um homem de mentalidade limitada como Schmidt, é realmente o adequado, visto que eficiente em prender sua atenção sobre o alto salário que ele desejava e, ao mesmo tempo, em desviá-lo do trabalho maior que, percebido, o levaria a considerar a tarefa como impossível.

Qual seria a resposta de Schmidt se lhe falássemos do modo comumente usado no sistema de administração por *iniciativa e incentivo*? Dir-lhe-íamos, nesse caso:

- “Schmidt, você é um carregador de barras de primeira ordem e conhece muito bem o seu serviço. Você tem carregado 12½ toneladas de barras por dia. Estudei demoradamente este trabalho de carregar lingotes e estou certo de que você poderá fazer muito mais do que até aqui tem feito. Acreditamos que, se você realmente quiser, carregará 47 toneladas por dia, em vez de 12½ toneladas.”

Não é preciso dizer qual teria sido a sua resposta.

Schmidt começou a trabalhar. Durante o dia todo e a intervalos regulares, o homem que o orientava com um relógio na mão lhe dizia: “Agora, levante o lingote e ande. Agora, sente-se e descanse. Agora, ande; agora, descanse” etc. Ele trabalhava e descansava quando mandado, e às 5h30 min da tarde tinha colocado no vagão 47½ toneladas. Praticamente nunca falhou, trabalhando nesse ritmo e fazendo a tarefa, que lhe foi determinada, durante os três anos em que estive em Bethlehem. E, por todo este tempo, atingiu média pouco maior do que \$ 1,85 dólar por dia, enquanto antes nunca percebera acima de \$ 1,15 por dia, que era o salário comum, nesta época, em Bethlehem. Assim, ele recebeu salários 60% mais elevados dos que eram pagos a outros homens que não trabalhavam no sistema da tarefa. Uns após outros, os homens foram chamados e treinados para carregar lingotes na proporção de 47½ toneladas por dia, até que se transportavam todas as barras de ferro; ganharam, então, remuneração 60% superior à dos outros trabalhadores da vizinhança.

O exemplo precedente põe em relevo três dos quatro elementos que constituem a essência da administração científica: primeiro, a cuidadosa seleção do tra-

balhador; segundo e terceiro, o método de instruí-lo, primeiramente, e depois treiná-lo a trabalhar de acordo com o sistema da administração científica. Nada ainda foi dito sobre a ciência de carregar barras de ferro. Entretanto, acredito que este exemplo convencerá completamente o leitor de que há uma ciência de carregar lingotes e, além disso, que a ciência reúne tantos dados que o homem incumbido de carregar barras de ferro não pode entendê-la, nem mesmo trabalhar de acordo com essa ciência, sem auxílio de seus superiores.

## ENTRADA PARA AS OFICINAS DA MIDVALE STEEL COMPANY

Entreí na oficina de construção de máquinas da Midvale Steel Company em 1878, depois de ter feito aprendizagem como modelador e mecânico.<sup>15</sup> Esta aprendizagem terminou justamente no fim do longo período depressivo que se seguiu ao pânico de 1873; os negócios estavam tão difíceis nessa época, que foi impossível a muitos mecânicos obter serviço. Por isso fui obrigado a começar como trabalhador em lugar de mecânico. Para minha felicidade, logo depois de meu ingresso, o escriturário da fábrica foi apanhado furtando. Como não havia outro que o pudesse substituir no momento, chamaram-me para o cargo, porque tinha mais instrução que os outros trabalhadores (pois me preparava para o *college*).<sup>16</sup> Pouco tempo depois puseram-me como mecânico em um dos tomos e visto apresentar maior rendimento que meus companheiros, confiaram-me, após alguns meses, o lugar de mestre dos tornos.

Quase todos os trabalhos dessa fábrica eram feitos, há muitos anos, pelo sistema de pagamento por peça. Como era usual então, e, de fato, como também é comum na maioria das fábricas no país, a oficina era realmente dirigida pelos trabalhadores e não pelos patrões. Os operários, em seu conjunto, tinham cuidadosamente planejado como os trabalhos deviam ser executados e estabelecido o ritmo para cada máquina que correspondia, mais ou menos, a um terço de razoável produção diária. Todo novo trabalhador, ao ingressar na fábrica, era instruído por companheiros sobre sua função no trabalho que ele devia fazer e advertido de que, se não obedecesse a essas instruções, podia estar certo de que seria substituído dentro de pouco tempo.

---

15. Taylor tinha, então, 22 anos. Não fez logo o curso de engenharia, segundo uns por causa de moléstia ocular, mas esteve como aprendiz durante quatro anos nas fábricas da firma Williams Sellers Co., a que naturalmente se refere neste ponto. Depois obteve o título de engenheiro no Instituto de Tecnologia de Stevens, no qual também se intitularam SINCLAIR e GANTT, seus colaboradores. (Nota do tradutor.)

16. Fez curso no Colégio Exeter, preparando-se para a Universidade de Harvard, na qual não ingressou. (Nota do tradutor.)

Logo que me tornei chefe dos tornos, um ou outro dos trabalhadores me procuraram e me falaram deste modo:

“Estamos contentes, Fred, em ver que você agora é chefe de turma. Você conhece bem o *jogo* e estamos certos de que não nos aborrecerá com o trabalho por peça. Esteja do nosso lado que tudo lhe correrá bem, mas se você quiser alterar alguma coisa, pode estar ciente de que será atirado contra a cerca.”

Expliquei-lhes que agora estava servindo à direção e me tinha proposto a fazer tudo para obter rendimento razoável nos tornos. Isto desencadeou imediatamente a luta; em muitos casos, oposição amistosa, porque os homens que dirigia eram meus amigos pessoais, mas não deixava de ser uma guerra que, com o tempo, se tornou progressivamente atroz. Utilizei todos os recursos para conseguir rendimento diário aceitável, tais como: despedir os mais obstinados, baixar o salário daqueles que se recusavam a melhorar a produção, reduzir o preço do trabalho por peça, admitir operários novos, ensinando-lhes, pessoalmente, o processo de fazer o trabalho e conseguindo deles a promessa de, uma vez terminada a aprendizagem, continuarem a produzir do mesmo modo. Os homens exerciam de tal forma constante pressão, dentro e fora da fábrica, sobre os que começaram a aumentar seu rendimento, que estes acabaram por proceder como os outros, ou por abandonar o emprego. Quem não tenha tido experiência igual não pode fazer idéia das amarguras a que gradualmente conduz uma luta dessa espécie. Os trabalhadores dispõem habitualmente de recursos eficazes, para o fim em vista. Empregam seu engenho em inventar meios pelos quais as máquinas se quebram ou se inutilizam por aparentes causas de acidentes ou no curso de trabalho regular, e acusam o chefe de tais prejuízos, porque os forçou a pedir da máquina rendimento excessivo, do que resultou o estrago. E há poucos chefes ou capatazes que podem resistir à pressão conjunta de todos os homens numa oficina. Neste caso, o problema tornou-se mais complicado, pelo fato de a oficina trabalhar noite e dia.

Havia, contudo, duas coisas a meu favor, com as quais não contavam os capatazes, habitualmente, e essas coisas, o que é bastante curioso, decorriam do fato de não ser filho de operário. Vejamos:

**Primeira** — Em virtude de não ser filho de operário, os donos da fábrica acreditavam que eu tomaria o interesse da empresa em maior conta que os outros trabalhadores e depositaram em mim mais confiança que nos mecânicos, meus subordinados. Quando os mecânicos reclamaram ao superintendente que as máquinas estavam sendo arruinadas, devido à incapacidade do mestre, que as estragava com excesso de funcionamento, o superintendente aceitou a minha versão de que estes homens as quebravam de propósito, como parte da guerra que estavam empreendendo ao trabalho por peça e ofereceu oportunidade para que eu desse a única resposta eficaz aos causadores desse vandalismo. “Não deverá haver mais depredação de máquinas nesta oficina. Se alguma peça se quebrar, o operário encarregado da máquina terá de pagá-la ou, pelo menos, indenizar o custo da reparação e as multas impostas reverterão em benefício da associação mútua para auxílio dos operários enfermos.” Isto fez cessar logo a destruição intencional das máquinas.

**Segunda** — Se eu tivesse sido trabalhador e vivesse com os trabalhadores, eles teriam exercido pressão social tal que me seria impossível resistir à oposição deles. Chamar-me-iam de *sujo* e de outros nomes ofensivos; todas as vezes que me vissem na rua; injuriariam minha esposa, jogariam pedras nos meus filhos. Uma ou duas vezes, operários amigos me aconselharam a não voltar a pé para casa, situada a cerca de 2 milhas e meia da fábrica, pela estrada deserta ao longo da via férrea. Advertiram-me de que se continuasse a fazer esse caminho, exporia minha vida a perigo. Em casos semelhantes, uma demonstração de timidez aumenta em vez de diminuir o risco; deste modo, mandei dizer a esses homens que pretendia voltar a pé para casa todas as noites pela estrada junto à via férrea, que eu nunca levava nem levaria comigo qualquer arma e assim poderiam me matar, se quisessem.

Depois de quase três anos de luta, como esta, o rendimento das máquinas tinha aumentado; em muitos casos, alcançado o dobro e, como resultado, fui promovido dum cargo de contramestre para outro, até me tornar chefe da oficina.<sup>17</sup> Entretanto, para um homem equilibrado, esse sucesso não podia ser tido como recompensa, devido à atitude cruel que era forçado a manter com todos os que me rodeavam. A vida que se transforma em contínua luta contra os outros não vale a pena ser vivida. Meus amigos operários perguntavam-me, seguidamente, de modo pessoal e amistoso, se verdadeiramente os beneficiava o aumento da produção.

E, como homem leal, tinha de dizer-lhes que, se estivesse em lugar deles, lutaria contra o rendimento maior, como estavam fazendo, porque, sob o sistema de trabalho por peça, não ganhavam melhores salários, não obstante tivessem de trabalhar mais arduamente.

Portanto, logo depois de ter sido nomeado chefe da oficina,<sup>18</sup> empenhei-me em modificar o sistema de administração, a fim de que se tornassem um só os interesses dos trabalhadores e da direção, em vez de serem antagônicos. Daí resultou, alguns anos mais tarde, o novo sistema descrito nos trabalhos apresentados na American Society of Mechanical Engineers, intitulados *A piece rate system e Shop management*.

## 23

### PRIMEIROS ESTUDOS DE TEMPO NAS OFICINAS DA MIDVALE STEEL COMPANY

Na elaboração desse sistema, compreendi que o maior obstáculo à cooperação harmônica entre o trabalhador e a direção residia na ignorância da adminis-

17. Tornou-se chefe da fábrica em 1884, seis anos após o ingresso como trabalhador e com idade de 28 anos. (Nota do tradutor.)

18. São estes os postos que ocupou, segundo deixou escrito o próprio Taylor: "chefe de oficina, chefe dos serviços mecânicos, chefe do escritório de gráficos, engenheiro-chefe, superintendente-geral, diretor-geral, censor, chefe do serviço comercial, tendo trabalhado vários anos como aprendiz, manobrador, ajustador e chefe de grupo". (Nota do tradutor.)

tração a respeito daquilo em que realmente consiste um dia de serviço do trabalhador. Entendi, perfeitamente, que, embora fosse chefe na fábrica, o conhecimento conjunto de todos os trabalhadores meus subordinados era seguramente dez vezes maior que o meu. Obtive permissão do Sr. William Sellers, que, na época, era presidente da Midvale Steel Company, para gastar certa importância no estudo cuidadoso e científico do tempo necessário para execução de algumas espécies de trabalho.

O Sr. Sellers concedeu-me isso, mais como uma recompensa pessoal — por ter, de certo modo, “trabalhado bem”, como chefe na fábrica, tendo obtido maior rendimento dos homens — do que por outro motivo. Ressalvou, ainda, não acreditar que qualquer estudo desta natureza oferecesse resultados realmente dignos de apreço.

Entre várias investigações empreendidas nesta época, uma delas se constituiu na tentativa de encontrar normas ou leis que habilitassem um chefe a conhecer, de antemão, que quantidade de certo trabalho, pesado e contínuo, um homem habituado a ele podia fazer diariamente, isto é, estudar o efeito da fadiga provocada por trabalho pesado sobre um operário de primeira ordem. Nosso primeiro cuidado foi admitir um jovem licenciado do *college*<sup>19</sup> para reunir tudo o que se havia escrito em inglês, francês e alemão sobre o assunto. Duas espécies de investigação tinham sido realizadas: uma, pelos fisiologistas, que estudaram a resistência do animal humano, e outra, pelos engenheiros, que ensaiaram determinar a que fração de cavalo-de-força correspondia a potência do homem. Estas pesquisas foram feitas, em grande número, com homens que levantavam fardos, girando manivelas dos sarilhos, dos quais pendiam pesos, e com outros que transportavam cargas de diversos modos, andando, correndo etc. Entretanto, o resultado dessas investigações mostrava-se tão escasso que nenhuma lei de valor pôde ser deduzida. Iniciamos, então, uma série de novas experiências.

Selecionamos dois trabalhadores dos melhores, que possuíam robustez física e se tinham revelado operários dedicados e eficientes. A esses homens foi pago salário duplo durante as experiências e lhes foi dito que deviam trabalhar, usando toda a sua capacidade e tempo, e que nós os submeteríamos de vez em quando a controle, em que apuraríamos se estavam fazendo *cera* ou não e, desde o momento em que qualquer deles tentasse enganar-nos, este seria despedido. Trabalharam com o melhor de sua capacidade, por todo o tempo em que foram observados.

---

19. Corresponde mais ou menos a um curso pré-universitário. (Nota do tradutor.)

## DESCOBERTA DA LEI QUE REGULA A FADIGA NOS SERVIÇOS PESADOS

Agora, devemos esclarecer que nesta experiência não estávamos tentando encontrar o máximo de trabalho que um homem pode realizar em curto espaço, ou mesmo em alguns dias, mas saber o que, realmente, constitui um dia completo de trabalho do operário de primeira ordem, isto é, o melhor rendimento diário que um bom operário pode realmente obter, durante anos seguidos, sem prejudicar-se. A esses homens confiavam-se todas as espécies de tarefas, as quais eram acompanhadas por um jovem estudante de *college*, que registrava, com auxílio de cronômetro de parada automática, os tempos gastos nos movimentos feitos pelo trabalhador.<sup>20</sup> Todo elemento, de qualquer maneira relacionado com o trabalho e que acreditávamos estar ligado aos resultados, era cuidadosamente estudado e anotado. O que esperávamos determinar, por fim, era que fração de cavalo-de-força um homem podia desenvolver, isto é, quantas unidades energéticas do trabalho o homem podia realizar diariamente.

Depois de terminada essa série de experiências, o trabalho de cada homem por dia foi transladado para unidades de energia e com surpresa verificamos que não havia nem constância, nem uniformidade, entre a unidade energética achada no dia e os efeitos da fadiga que o trabalho causava. Em certo tipo de trabalho, o homem cansava-se quando atingia  $1/8$  dum cavalo-de-força, enquanto, em outros, ele só se cansava ao fazer  $1/2$  dum cavalo-de-força. Falhamos, assim, ao procurar uma lei que regulasse o rendimento máximo do trabalho diário dum operário de primeira ordem.

Obtivemos, contudo, grande quantidade de dados muito úteis que nos habilitaram a conhecer em muitas espécies de serviço o que era propriamente o rendimento dum dia normal de trabalho. Não nos pareceu sensato, nessa época, expender mais dinheiro com tentativas para descobrir a lei que procurávamos. Alguns anos mais tarde, dispúnhamos de maior recurso para esse fim e empreendemos, então, nova série de experiências semelhantes à outra, porém mais completa. Desta vez, como da primeira, obtivemos informações valiosas, mas ainda não conseguimos a determinação duma lei. Novamente, anos depois, foi realizada a terceira série de experiências e, agora, nada impediu que se levasse o trabalho até o fim. Todos os fatores, os menores que podiam influir no problema, foram cuidadosamente registrados e estudados; duas pessoas que tinham o curso do colégio trabalharam nas experiências cerca de três meses. Os dados colhidos, convertidos outra

20. Acrescenta Taylor em outra obra: "Não existe trabalho que não possa ser com vantagem submetido a estudo do tempo, após dissociação de seus elementos, salvo as operações mentais. Eu, por exemplo, assisti à realização do estudo do tempo, relativamente à velocidade com que um aluno médio e um excelente resolviam problemas de matemática. Os trabalhos de escritório podem ser perfeitamente sujeitos a estudo do tempo e se podem determinar tarefas diárias neste gênero de trabalho, ainda que pareçam, à primeira vista, muito variados." (Parág. 388 de *Shop management*). (Nota do tradutor.)



vez em unidades de energia gastas por dia e por homem, evidenciaram, claramente, não existir relação direta entre a fração de cavalo-vapor que o operário desenvolve e o efeito da fadiga causada pelo trabalho. Entretanto, eu estava mais convencido que nunca da existência duma lei definida e simples, que permitia determinar o trabalho quotidiano dum operário de primeira ordem; os dados foram tão cuidadosamente registrados e colecionados que não havia dúvida de estarem as informações necessárias contidas nesses registros.

O problema de deduzir a lei dos dados colhidos foi entregue a Carl G. Barth,<sup>21</sup> que era o melhor matemático dentre nós, e nos decidimos a investigar, de outro modo, representando graficamente os elementos do trabalho por curvas que dessem uma visão de cada um desses elementos no conjunto. Num prazo de tempo relativamente curto, Barth enunciou a lei que regula o efeito da fadiga sobre o operário num trabalho pesado. E esta era tão simples em sua natureza, que é verdadeiramente notável que não tenha sido descoberta e compreendida antes. A lei obtida foi a seguinte:

25

## LEI DA FADIGA

A lei aplica-se somente aos trabalhos em que é atingido o limite da capacidade do homem pela fadiga. É a lei do trabalho penoso, correspondente ao esforço do cavalo de carruagem, em lugar do cavalo de corrida. Praticamente todos esses trabalhos consistem em movimentos de extensão ou de flexão do braço do trabalhador; em outras palavras, a força do homem se exerce para empurrar ou puxar alguma coisa que ele segura com as mãos. A lei mostra que, para cada um desses movimentos, o trabalhador só pode ficar sob o peso durante certa parte do dia. Por exemplo, quando carrega barras de ferro (cada barra pesa 45 kg), um trabalhador de primeira ordem deve carregar o peso durante 43% do dia e ficar livre da carga os 57% restantes. À medida que a carga se torna mais leve, aumenta a proporção de tempo que o carregador pode conduzi-la. Assim, se o trabalhador transporta barras de 22 quilos, pode carregar durante 58% e só descansar 42% do dia. Diminuindo-se o peso, maior é o tempo que pode o homem conduzi-lo, até que, finalmente, reduz-se tanto que é carregado durante todo o dia sem fadiga. Ao atingir este ponto, a lei deixa de ser útil para orientar quanto à resistência do trabalhador e outra lei deve ser procurada, a fim de indicar a capacidade do homem para o trabalho.

21. Um dos dedicados colaboradores de Tãylor, cujo nome está inseparavelmente ligado à sua obra. Engenheiro formado na Noruega, desde 1819 acompanhou as pesquisas em Bethlehem e dedicou-se a elaborar os cálculos com os dados experimentalmente colhidos nas investigações. Inventou a Régua de Cálculo, à qual é feita referência adiante. (Nota do tradutor.)

Quando o carregador anda com um barra de ferro de 45 quilos, ele se cansa quase tanto como se estivesse parado com esta carga, visto encontrarem-se os músculos dos braços, em ambos os casos, sob a mesma tensão. Um homem, parado, que suporta uma carga, não desenvolve, entretanto, qualquer cavalo-de-força, e isto justifica o fato de não haver relação direta, nos diversos tipos de trabalho pesado, entre as unidades de energia gastas e a fadiga do operário. Torna-se evidente, então, que, em todos os trabalhos desta espécie é necessário que os braços do carregador estejam livres de peso quando ele descansa, em intervalos freqüentes. Por todo o tempo em que o homem está sob o esforço de sustentar peso, os tecidos dos seus músculos experimentam alterações e há necessidade de repetidos períodos de descanso para que o sangue possa fazer voltar esses tecidos à sua situação normal.

Voltamos aos nossos carregadores de lingotes da Bethlehem Steel Company. Se a Schmidt fosse entregue o carregamento da pilha de 47 toneladas de lingotes, sem auxílio ou direção dum homem que entendesse a arte ou ciência de carregar barras de ferro, com sua ânsia de ganhar salário mais alto, ele, provavelmente, ter-se-ia esgotado, pelo cansaço, às 11 ou 12 horas do dia. Entregar-se-ia ao trabalho com tal ardor que não observaria os períodos de repouso necessários para recuperação, estando completamente exausto no começo do dia. Ajudado por um homem que conhecia as leis, fiscalizava e dirigia diretamente o serviço, durante longo tempo, até que ele adquiriu o hábito de descansar em intervalos regulares, Schmidt conseguiu trabalhar em ritmo uniforme o dia todo sem fatigar-se.

Um dos primeiros requisitos para um indivíduo que queira carregar lingotes de ferro como ocupação regular é ser tão estúpido e fleumático que mais se assemelhe em sua constituição mental a um boi, que a qualquer outra coisa. Um homem de reações vivas e inteligentes é, por isso mesmo, inteiramente impróprio para tarefa tão monótona. No entanto, o trabalhador mais adequado para o carregamento de lingotes é incapaz de entender a ciência que regula a execução desse trabalho. É tão rude que a palavra *porcentagem* não tem nenhuma significação para ele e, por conseguinte, deve ser treinado por homem mais inteligente no hábito de trabalhar de acordo com as leis dessa ciência, para que possa ser bem sucedido.

Acredito que agora está esclarecido existir uma ciência até mesmo nas mais elementares formas de trabalho que se conhecem. Acredito também que, quando o trabalhador mais adequado para esses serviços for selecionado cuidadosamente, quando a ciência de fazer o trabalho for convenientemente desenvolvida e quando o homem selecionado tiver sido treinado para o trabalho, de acordo com essa ciência, os resultados obtidos devem ser consideravelmente maiores do que os alcançados no sistema por *iniciativa e incentivo*.

Retomemos, todavia, o caso dos carregadores de lingotes e vejamos se, sob o sistema de administração comum, seria possível obter praticamente os mesmos resultados.

Expus o problema a muitos gerentes capazes e perguntei-lhes se, sob o sistema de gratificações, de trabalho por força ou de outro tipo comum de administração, eles teriam obtido produção aproximada a 47 toneladas<sup>22</sup> por homem e por dia. Nenhum deles acreditou que se pudesse alcançar rendimento superior a 18 ou 25 toneladas, usando qualquer dos expedientes comuns. Não esqueçamos que os homens da Bethlehem carregavam somente 12½ toneladas cada um.

Tratemos, contudo, do assunto com mais detalhe.

26

## SELEÇÃO DE PESSOAL

Em face da seleção científica do trabalhador, dos 75 carregadores de barras de ferro, só aproximadamente um em oito era capaz fisicamente de carregar 47½ toneladas por dia. Com a melhor das intenções, os outros sete eram homens fisicamente inaptos para trabalho nesse ritmo. Ora, o único homem entre oito, capaz de fazer o trabalho, não tinha em nenhum sentido característica de superioridade so-

---

22. Muitas pessoas têm duvidado da afirmação de que um excelente carregador possa transportar 47½ toneladas de barras de ferro do campo para o vagão, por dia. Aos cépticos, apresentamos os seguintes dados relativos a este trabalho:

**PRIMEIRO:** Nossas experiências revelaram a existência da seguinte lei: trabalhadores excelentes, habituados ao trabalho de carregar lingotes, podem suportar carga somente 42% do tempo e devem ficar livres, de peso, durante 58% restantes do dia de trabalho.

**SEGUNDO:** Um homem que transporta lingotes numa pilha colocada no campo para o vagão que está junto a estas pilhas deve carregar (e carrega regularmente) 47½ toneladas ( 2.240 libras por tonelada ) em um dia de trabalho. O preço pago para carregamento dessas barras de ferro era de 3,9 cents, por tonelada, e os homens ganhavam em média \$ 1,85 dólar por dia, enquanto no passado eles recebiam somente \$ 1,15 dólar por dia. Em complemento a estes fatos, são apresentados os seguintes dados:

47½ toneladas iguais a 106.400 libras de barras de ferro por dia. Cada barra de 92 libras é igual a 1.156 barras por dia; 45% do dia, igual a 600 minutos, sob trabalho com peso, correspondem a 252 minutos. 252 minutos divididos por 1.156 barras, igual a 22 minutos por barra sob carga. O carregador de lingotes andava no plano inclinado a uma velocidade dum pé em 0,006 minutos. A distância média das pilhas de lingotes ao vagão era de 36 pés.\* Na verdade, contudo, muitos carregadores corriam com a carga, desde que atingiam o plano inclinado. Muitos também corriam ao descer o plano após ter descarregado o lingote no vagão, de modo que andavam em média mais rapidamente do que na relação acima. Praticamente os homens descansavam, em geral sentando-se, depois de carregar 10 a 20 lingotes. Este descanso era somado ao tempo que eles gastavam para voltar do vagão à pilha. É provável que muitos daqueles que crêem impossível carregar tal quantidade de barras, esqueçam que durante todo o tempo de volta os carregadores ficavam de mãos livres e seus músculos se refaziam. Note-se que com uma distância média de 36 pés da pilha ao vagão, estes homens andavam cerca de 8 milhas, sob carga, todos os dias e 8 milhas sem carga.\*\*

\* Se os que se interessam por estas questões fizerem os cálculos respectivos, comprovarão que são exatas as cifras citadas.

\*\* A libra corresponde a 453 g, o pé a 0,33 e a milha a 1609m. (Nota do tradutor.)

54

bre os outros. Apenas era um homem tipo bovino — espécime difícil de encontrar e, assim, muito valorizado. Era tão estúpido quanto incapaz de realizar a maior parte dos trabalhos pesados. A seleção, então, não consistiu em achar homens extraordinários, mas simplesmente em escolher entre homens comuns os poucos especialmente apropriados para o tipo de trabalho em vista. Ainda que neste grupo somente um entre oito fosse capaz de fazer o trabalho, não tivemos a menor dificuldade em conseguir todos os homens de que necessitávamos — alguns na própria fábrica, outros em localidades vizinhas — perfeitamente adequados para o serviço.

No sistema de administração por *iniciativa e incentivo*, a atitude da direção é deixar o trabalho por conta do operário. Que possibilidade ofereceria, então, o antigo sistema de administração, com esses homens a se selecionarem a si mesmos para carregar barras de ferro? Estariam dispostos a dispensar sete de cada grupo de oito carregadores e a ficar somente com o oitavo, mais capacitado? Não! E nenhum recurso conseguiria levar esses homens a se selecionarem corretamente entre si. Ainda no caso de compreenderem absolutamente a necessidade da escolha para obter salários mais elevados (e não são suficientemente inteligentes para compreender isto), o fato de seus amigos e parentes, que estavam trabalhando ao lado, terem sido temporariamente despedidos por incapacidade para esse tipo de trabalho os impediria de se selecionarem corretamente, isto é, de eliminar os sete incapazes, incluídos em cada grupo de oito.

Existe ainda a possibilidade, sob o antigo sistema de administração, de induzir esses carregadores de lingotes (depois de devidamente selecionados) a se orientarem de acordo com a ciência do trabalho pesado, isto é, alternando cientificamente períodos de repouso com períodos de esforço. Como dissemos antes, o princípio básico dos sistemas comuns de administração é que cada operário conheça melhor seu trabalho que aqueles que o dirigem e os detalhes da execução devem ser deixados a seu próprio alvitre. A idéia de tomar um homem, depois outro, e exercitá-los por meio de instrutor competente em novos métodos, até que o trabalho prossiga regularmente, de acordo com as leis científicas, desenvolvidas por outrem, é completamente oposta à concepção antiga de que cada trabalhador pode determinar o melhor método de realizar o seu próprio trabalho. Além disso, o homem mais apropriado para carregar lingotes é tão bronco, que é incapaz de aperfeiçoar-se corretamente a si mesmo. É claro, assim, que nos sistemas comuns de administração são completamente estranhos à aplicação de conhecimentos científicos para substituir as regras empíricas a seleção científica e o treinamento do homem de acordo com estes princípios científicos, já que a filosofia dos antigos sistemas de administração joga toda a responsabilidade sobre o trabalhador, enquanto a filosofia do novo sistema fá-la recair em grande parte sobre a direção.

Os leitores, na maioria, não se mostram simpáticos ao sistema, porque sete entre oito desses carregadores de lingotes são afastados do serviço. Esta atitude sentimental é inteiramente descabida, visto quase todos serem imediatamente aproveitados em outros trabalhos, como o foram na Bethlehem Steel Company. E,

realmente, deve compreender-se que a dispensa desses homens da função, para a qual são ineficientes, representa verdadeiro benefício para eles. É a primeira providência para lhes dar trabalho, no qual possam produzir eficientemente, depois do treino apropriado, e ganhar permanentemente mais altos salários.

Embora o leitor se tenha convencido de que há uma ciência para carregar barras de ferro, pode descrever quanto à existência de ciências para executar outras espécies de trabalho. Um dos objetivos principais deste livro é demonstrar que cada ato elementar do trabalhador pode ser reduzido a uma ciência. Com a esperança de convencer plenamente o leitor deste fato, exporemos vários exemplos simples entre os melhores que temos à mão.

27

## **APLICAÇÃO DO SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA AO TRABALHO DE MANEJAR PÁS**

Por exemplo, o homem médio hesita sobre se há uma ciência no serviço de trabalhar com pá. Não duvidamos que um leitor inteligente, tentando encontrar os fundamentos disso, que se pode chamar a ciência de trabalhar com pá, chegará seguramente depois de 15 a 20 horas de meditação e análise à compreensão dos princípios essenciais dessa ciência. Por outro lado, as idéias empíricas nos dominam de tal modo que ainda não encontramos pessoa que contratasse homens para o trabalho com pá, à qual ocorresse a idéia de haver uma ciência nesse trabalho. Esta ciência, contudo, é tão elementar quanto evidente por si mesma.

Para um trabalhador de pá, de primeira ordem, há uma carga determinada que corresponde a seu rendimento máximo. Qual será essa carga: 5, 10, 15, 20, 25 ou 40 quilos por movimento da pá? Ora, esta pergunta só pode ser respondida cabalmente após a realização de cuidadosas experiências. Escolhendo-se dois ou três trabalhadores, pagando-se-lhes gratificações para que façam trabalho consciencioso, variando-se depois, gradualmente, a carga e tendo-se o cuidado de acompanhar o trabalho durante várias semanas por pessoas acostumadas a essas experiências, chega-se à conclusão de que um trabalhador alcança melhor rendimento quando desloca em cada pazada  $10\frac{1}{4}$  quilos, do que 7 ou 15 quilos.

É evidente que nenhum trabalhador de pá movimentará sempre um peso de  $10\frac{1}{4}$  quilos, pois a carga pode variar entre 1 ou 2 quilos, num sentido ou noutro, mas ele obterá o maior rendimento quando sua média for cerca de  $10\frac{1}{4}$  quilos por golpe de pá.

Não é nossa intenção fazer acreditar que nisso consiste toda a arte ou ciência do trabalhador de pá. Há muitos outros elementos que contribuem para consti-

tuir essa ciência. Procuramos, contudo, indicar o efeito importante que os conhecimentos científicos têm sobre a realização desse trabalho.

No serviço da Bethlehem Steel Company, por exemplo, em lugar de cada trabalhador escolher sua própria pá, a aplicação desse princípio obrigou à aquisição de oito a dez tipos diferentes de pás, cada qual de acordo com o material a ser carregado, não somente para habituar o homem a transportar uma carga média de  $10\frac{1}{4}$  quilos, mas também para adaptar a pá com vários outros requisitos perfeitamente evidentes, quando esse trabalho é estudado como ciência. Um grande depósito foi construído para se armazenarem não somente as pás, mas também outros instrumentos de trabalho, cuidadosamente desenhados e padronizados, como perfuradores, alavancas etc. Tal providência permitiu fornecer a cada trabalhador uma pá que deslocaria peso de  $10\frac{1}{4}$  quilos de qualquer espécie do material a ser carregado; por exemplo, uma pequena pá para minérios ou uma grande para cinzas. Entre as matérias-primas transportadas neste tipo de serviço, o ferro é uma das mais pesadas, enquanto o carvão triturado é dos mais leves, com a circunstância de escorregar facilmente da pá. Ao estudar o sistema empírico, adotado na Bethlehem Steel Company, observamos que cada trabalhador era dono de sua pá e freqüentemente passava do minério de ferro, com pazadas de cerca de 15 quilos, para o carvão, cuja carga, na mesma pá, era de menos de 2 quilos. Num caso, o carregador ficava tão fatigado que não era possível continuar o trabalho depois de certo tempo e, noutro, a carga era tão leve que ele não chegava a efetuar uma tarefa diária razoável.

Para esclarecer alguns outros elementos que constituem a ciência de trabalhar com pá, foram feitos milhares de observações, por meio de cronômetros de parada automática,<sup>23</sup> a fim de se estudar exatamente a rapidez com que o trabalhador, usando tipo adequado de pá, enche-a na pilha e a retira convenientemente carregada. Essas observações foram feitas, primeiramente, quando se introduzia a pá no monte do material empilhado; depois, quando se fazia o trabalho sobre o solo lodoso, isto é, na porção externa da pilha, em seguida sobre piso de madeira e, por fim, sobre piso de ferro. De novo, realizam-se, de modo acurado, estudos do tempo gasto nos movimentos de balançar para trás a pá e de arremessar para frente a carga em sentido horizontal e a certa altura.<sup>24</sup> Este estudo de tempo foi feito com diversas combinações de distâncias e alturas. Com dados dessa ordem, associados à lei da resistência do trabalhador, descrita no caso dos carregadores de barras de ferro, é evidente que, ao se dirigirem trabalhadores de pá, deve-se primeiramente ensinar-lhes o melhor método a ser usado para aplicação de suas energias com o máximo de proveito e, depois, determinar-lhes as tarefas diárias, exatamente calculadas, de tal sorte que possam estar certos de ganhar diariamente alta bonificação, desde que executem toda a tarefa com sucesso.

---

23. Estes estudos do tempo, no trabalho com pá, foram descritos com minúcia por TAYLOR em *Shop management* ou *Direção de Oficinas* (parág. 351 em diante), de cuja obra há traduções em francês e espanhol. (Nota do tradutor.)

24. Veja Quadro III em *Shop management*. (Nota do tradutor.)

Havia cerca de 600 trabalhadores desse gênero, ou semelhantes, no pátio da Bethlehem Steel Company. Esses homens estavam espalhados num campo de mais ou menos duas milhas de comprimento por meia de largura. A fim de que todos os homens tivessem ferramentas e instruções para realizar cada novo trabalho, foi necessário organizar um plano minucioso que os orientasse no serviço, em vez do velho sistema de dirigi-los em grandes grupos, subordinados a alguns capatazes. Ao chegar à fábrica, de manhã, o trabalhador tirava de caixa especial, com seu número na parte externa, duas fichas — uma indicava os instrumentos que devia buscar no depósito e o lugar em que devia começar a trabalhar e a outra continha um resumo de sua produção no dia anterior, isto é, uma relação do serviço que fizera e quanto ganhara naquele dia etc.

Muitos desses homens eram estrangeiros e não sabiam ler nem escrever, mas compreendiam rapidamente o conteúdo das fichas. O papel amarelo indicava que o trabalhador não conseguira efetuar a tarefa completa no dia anterior e informava-o de não ter ganho \$ 1,85 dólar nesse dia. E como todos sabiam que somente era permitida a permanência, nessa equipe, de bons operários, isso correspondia à advertência de que procurassem ganhar salário completo no dia seguinte. Quando recebiam ficha branca tudo ia bem, mas a ficha amarela indicava que deviam melhorar, senão seriam substituídos.

Este modo de tratar cada operário, à parte, individualmente, exigiu a organização de escritório especial para superintendentes e encarregados dessa espécie de serviço. Aí todos os trabalhos dos operários eram planejados antecipadamente e os homens encaminhados dum lugar para outro como se fossem peças num tabuleiro de xadrez, por escreventes, graças a diagramas e mapas e a sistema de telefones e mensageiros, organizados para esse fim. Foi completamente eliminada, desse modo, a perda de tempo, ocasionada por distribuição defeituosa de pessoal e esperas entre as ordens de serviço.

No antigo sistema, os trabalhadores eram agrupados em equipes relativamente grandes, cada qual sob a direção dum só capataz, e esses grupos numerosos permaneciam quase do mesmo tamanho, quer houvesse muito ou pouco serviço a executar a cargo do chefe, desde que fossem suficientemente grandes para desempenhar todo o trabalho do respectivo setor.

Deixando de lidar com homens, em grandes equipes ou grupos, e passando a considerar cada trabalhador individualmente, entregamos o trabalhador que falha em sua tarefa a instrutor competente para lhe indicar o melhor modo de executar o serviço e para guiá-lo, ajudá-lo e encorajá-lo, bem como estudar suas possibilidades como trabalhador. Assim, esse sistema que procura conhecer a personalidade do trabalhador, em vez de despedi-lo logo, brutalmente, ou baixar-lhe o salário por produção deficiente, concede a ele tempo e auxílio necessários para se tornar eficiente no trabalho atual ou se transferir para outro, no qual seja capaz física e mentalmente.

Tudo isto requer amistosa cooperação da gerência e de sistema ou organização muito mais complicada que o anacrônico agrupamento de homens em grandes equipes.

Tal organização consiste, no caso, em encarregar:

1. um grupo de homens de desenvolver a ciência do trabalho, mediante o estudo dos tempos, como foi descrito;
2. outro grupo mais hábil de auxiliar e orientar, como instrutores, os operários no serviço;
3. outro grupo de armazenar as ferramentas e guardar todo o material em perfeita ordem;
4. outro, enfim, de planejar o trabalho, com antecedência, a fim de mobilizar os homens sem perda de tempo e de determinar a sua remuneração diária etc.

Isso fornece exemplo elementar do que tem sido designado por cooperação entre a gerência e os operários.

28

## RESULTADOS ECONÔMICOS DO SISTEMA DE ORGANIZAÇÃO CIENTÍFICA

O problema que se apresenta naturalmente é se com um sistema assim elaborado pode a empresa sustentar-se, ou se é afetada desfavoravelmente em sua economia. Esta questão será respondida com os resultados do terceiro ano de trabalho, sob o novo sistema:

	<i>Velho Sistema</i>	<i>Novo Sistema Trabalho por tarefa</i>
Número de trabalhadores . . . . . (no pátio)	400 a 600	140
Média de toneladas por dia e por homem . . . . .	16	59
Média de remuneração por dia e por homem . . . . .	\$ 1,15	\$ 1,88
Custo médio do carregamento de uma tonelada de 2.240 lbs . . . . .	\$ 0,072	\$ 0,033



No cálculo do custo de \$ 0,033 por tonelada estão inclusas as despesas com escritório, depósito das ferramentas, salário do superintendente do trabalho, capacidades, encarregados de verificar o tempo etc.

Durante esse ano a economia resultante da aplicação do novo sistema ascendeu a \$ 36.417,69 dólares e durante os seis meses seguintes, quando todo o serviço do pátio se efetuou pelo sistema novo de trabalho por tarefa, a economia anual foi de \$ 75.000 a \$ 80.000 dólares.

29

## EFEITOS SOBRE A MORAL DOS TRABALHADORES

Talvez, o resultado mais importante obtido tenha sido o efeito favorável do sistema sobre os trabalhadores. Uma investigação minuciosa sobre as condições desses homens revelou que dentre 140 trabalhadores somente dois eram considerados ébrios. Isso não quer dizer que muitos deles não tomassem um trago, ocasionalmente. O fato é que a um bebedor habitual era impossível manter o ritmo do trabalho planejado e, por isso, a maior parte deles se tornou praticamente abstêmios. Muitos, senão quase todos, passaram a economizar dinheiro e viviam melhor do que antes. Esses homens constituíam o melhor grupo de trabalhadores selecionados que eu havia visto reunido e olhavam os superiores, chefes e instrutores, como seus melhores amigos; não como feitores que os forçassem a trabalhar por salários comuns, mas como companheiros que os estavam ensinando e ajudando a ganhar salários mais altos do que antes.

Era absolutamente impossível, a qualquer pessoa, provocar rivalidade entre esses homens e seus patrões. Isso representa um exemplo muito simples, mas verdadeiro, do que queríamos dizer com as palavras *prosperidade do empregado, acompanhada da prosperidade do patrão*, que resumem os dois principais objetivos da administração. É certo, também, que esses resultados foram alcançados com a aplicação dos quatro princípios fundamentais da administração científica.

Como argumento a favor do estudo científico dos motivos capazes de influir no trabalho diário do operário, pode ser citada a perda de ambição e iniciativa que experimentam os trabalhadores, quando postos em grupos, em vez de serem tratados separadamente como pessoas. Análise cuidadosa demonstrou que, quando os trabalhadores estão reunidos, tornam-se menos eficientes do que quando a ambição de cada um é pessoalmente estimulada; que quando os homens trabalham em grupo sua produção individual cai invariavelmente ao nível, ou mesmo abaixo do nível, do pior homem do grupo; e que todos pioram em vez de melhorarem o rendimento com a colaboração. Por estas razões foi expedida uma ordem geral na

Bethlehem Steel Works que proibia trabalharem juntos, em grupo, mais do que quatro homens sem ordem especial do superintendente e que a permissão não podia ir além duma semana. Providenciou-se, tanto quanto possível, para que fosse atribuída, a cada homem, tarefa individual distinta, pois havia cerca de 5.000 homens trabalhando no estabelecimento e o superintendente-geral tinha muito que fazer e não podia perder tempo em assinar essas permissões.

Depois que o trabalho em grupos foi dessa maneira suprimido, constituiu-se uma equipe realmente extraordinária de trabalhadores de pá, graças à seleção cuidadosa e ao treinamento científico e individual. A cada um desses homens foi dado um vagão separado, para descarregar num dia e seu ordenado dependia do rendimento pessoal. Ao homem que descarregava maior porção de minério pagava-se mais alto salário, apresentando-se, então, oportunidade excepcional que veio demonstrar a importância da individualização das tarefas. Grande parte do minério provinha da região do Lago Superior e chegava a Pittsburgh e Bethlehem em vagões perfeitamente iguais. Havia falta de carregadores de minério em Pittsburgh e, como soubessem aí da fama dos trabalhadores de Bethlehem, uma fábrica de aço de Pittsburgh mandou um agente contratar carregadores em Bethlehem.

A fábrica de Pittsburgh pagava 4,9 centavos por tonelada de minério idêntico descarregado, com as mesmas pás e dos mesmos vagões, enquanto Bethlehem pagava 3,2 centavos por tonelada. Depois de cuidadosamente considerada a situação, decidimos que seria imprudente pagar mais do que 3,2 centavos por tonelada para descarregar os vagões em Bethlehem, porque, nesta base, os trabalhadores de Bethlehem estavam ganhando mais do que \$ 1,85 dólar por homem e por dia, e este salário era 60% maior do que o salário normal da vizinhança.

Longa série de experiências, acompanhadas de cuidadosa observação, havia demonstrado que os trabalhadores deste tipo, aos quais é dada tarefa cuidadosamente especificada, exigindo de sua parte grande trabalho diário e que em retribuição a este esforço excedente recebem até 60% mais do que o salário comum, e que se tornam não só mais vigorosos, como também melhores sob vários aspectos, vivem um pouco melhor, começam a economizar dinheiro, tornam-se mais sóbrios e trabalham com mais constância. Quando, porém, eles recebem mais do que 60% além do salário, muitos deles trabalham irregularmente e tendem a ficar negligentes, extravagantes e dissipados. Por outras palavras, nossas experiências demonstraram que para a maioria dos homens não convém enriquecer depressa.

Depois de decidir por estes motivos não elevar os salários dos nossos carregadores, os homens foram conduzidos, um de cada vez, ao escritório e lhes falamos mais ou menos assim:

“Bem, Patrick, você tem demonstrado ser um operário de primeira ordem. Você vem ganhando diariamente mais do que \$ 1,85 dólar e é, assim, justamente, a espécie de homem que nós desejamos conservar na equipe de descarregadores de minério. Está aqui um homem de Pittsburgh, que oferece 4,9 centavos por tonela-

da para carregar minério, enquanto nós só lhe poderemos pagar 3,2 centavos por tonelada. Acho que você fará bem aceitando a oferta dele. Você sabe que sentimos a sua partida, mas, como tem demonstrado ser um operário excelente, estamos muito satisfeitos em ver que se apresenta esta oportunidade para você melhorar. Lembre-se de que pode voltar em qualquer época que ficar sem emprego. Sempre há trabalho, nesta fábrica, para um bom operário como você."

Quase todos os carregadores de minério seguiram o conselho e foram para Pittsburgh, mas cerca de seis semanas depois a maior parte deles voltava para carregar minério em Bethlehem, pelo antigo salário de 3,2 centavos por tonelada. Então tive a seguinte conversa com um desses homens depois de seu regresso:

"Patrick, que está fazendo aqui? Eu pensei que estávamos livres de você."

"Ah! senhor, vou contar o que aconteceu. Quando chegamos lá, eu e Jimmy, pusemos-nos em um vagão com oito homens. Começamos a descarregar o minério do mesmo modo que fazíamos aqui, mas, depois de meia hora, eu vi perto de mim um sujeito que não trabalhava quase nada. Disse-lhe, então: — 'Por que não se mexe? Se não descarregarmos o vagão, não receberemos nada no dia do pagamento.' Ele me respondeu: — 'Com o diabo, quem é você?' — 'Bem, disse eu, vê-se que não gosta de trabalhar.' E o demoninho avançou para mim e disse: — 'Cuide de sua vida, ou do contrário eu lhe jogo fora do vagão.' Podia ter cuspidido nele e o ter esganado, mas os outros carregadores puseram as suas pás no chão e pareciam apoiá-lo; assim, voltei-me para Jimmy e lhe disse de modo que todo o grupo pudesse ouvir: — 'Agora, Jimmy, eu e você daremos uma pazada só quando este diabo der e nada mais.' Assim nós o vigiamos e somente trabalhávamos quando ele trabalhava. Ao chegar o dia do pagamento, recebemos menos dinheiro que aqui, em Bethlehem. Eu e Jimmy fomos ao chefe e pedimos um vagão só para nós, do mesmo modo que em Bethlehem, mas ele nos respondeu que o assunto não era de nossa conta. No outro pagamento, recebemos menos ainda do que em Bethlehem; deste modo, eu e Jimmy reunimos o pessoal e viemos para aqui outra vez."

Trabalhando esses homens sozinhos, com salário de 3,2 centavos por tonelada, ganhavam mais do que quando trabalhavam juntos e lhes eram pagos 4,9 centavos por tonelada; isso demonstra, mais uma vez, o ganho maior que proporciona o trabalho realizado de acordo com os elementares princípios da administração científica. Mas também evidencia que, na aplicação desses princípios elementares, é necessário que a administração divida o trabalho, colaborando com os operários. Os administradores de Pittsburgh sabiam perfeitamente bem como foram conseguidos bons resultados em Bethlehem, porém não queriam incomodar-se, fazer despesas com o planejamento prévio e, assim, indicar um vagão separado para cada trabalhador, manter registro do rendimento individual e pagar a cada qual justamente conforme produzia.

## APLICAÇÃO DO SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA AO OFÍCIO DE PEDREIRO

O trabalho do pedreiro é um dos mais antigos ofícios. Durante centenas de anos, houve muito pouco ou nenhum progresso nas ferramentas e materiais usados, assim como no processo de assentar tijolos. Apesar de milhões de homens terem exercido esse ofício, não se revelou aperfeiçoamento no curso de muitas gerações. Parecia que, nesse trabalho, pouco resultado se podia esperar da análise e estudos científicos. Frank B. Gilbreth,<sup>25</sup> membro de nossa *Society*, que havia estudado, em sua juventude, a alvenaria, interessou-se pelos princípios da administração científica aplicados a este setor. Fez uma análise extremamente interessante, estudou cada fase do trabalho do pedreiro, eliminou um, depois outros, sucessivamente, todos os movimentos inúteis e substituiu os movimentos lentos por outros rápidos. Realizou experiências com cada fator que, de algum modo, afeta a rapidez e fadiga o pedreiro.

Fixou a posição exata que deve ocupar cada pé do pedreiro, em relação com a parede, com o balde de argamassa, com a pilha de tijolos, para evitar um passo ou dois desnecessários da ida até a pilha e os correspondentes de volta, todas as vezes que assenta um tijolo.

Estudou a altura melhor para o balde de argamassa e para a pilha de tijolos; por fim, planejou um andaime, sobre o qual devia ser posto o material todo, de modo que os tijolos, o balde, o operário e a parede conservassem posições relativamente cômodas. Os andaimes eram ajustados para todos os operários por um trabalhador especialmente adestrado, conforme a parede ia elevando-se; assim, o pedreiro economizava o esforço de agachar-se muito, para apanhar os tijolos, a argamassa e se levantar em seguida. Notem-se os esforços desperdiçados durante esses anos pelos pedreiros, abaixando de 60 cm seu corpo, cujo peso, digamos, é de 75 kg, e levantando-o todas as vezes que assentam um tijolo, de cerca de 2,5 kg. E este movimento era feito mais ou menos mil vezes por dia.

Como resultado de estudos complementares, todos os tijolos descarregados dos vagões, antes de serem entregues aos operários, eram cuidadosamente escolhi-

---

25. Engenheiro norte-americano, nasceu em 1868 e viajou muito em seu país e no estrangeiro, observando organizações industriais. Foi o pioneiro da análise dos movimentos, a que aliou a medida do tempo, cuja aplicação sistemática no trabalho se deve a Taylor e colaboradores. Inventou processo de fixar os movimentos e tempo por meio de filmagem. Seu processo cronocilográfico permite, com pequena lâmpada atada na parte que se move, traçados luminosos que indicam a direção, extensão e tempo do movimento realizado; este último pelo número de pontos luminosos, correspondente cada qual a certa fração de segundo. Publicou. *Field system* (1908), *Bricklaying system* (1909), *Motion study* (1911), *Primer of scientific management* (1911). Teve, nos seguintes trabalhos posteriores, a colaboração de sua senhora Lilian Moller Gilbreth que escreveu *Psychology of management* (1914), *The study, fatigue study* (1916), *Applied motion study* (1917), *Motion study for handicapped* (1919). (Nota do tradutor.)

dos por um trabalhador e colocados com sua melhor face para cima, numa armação simples de madeira, construída de tal modo que tornava mais fácil, para o pedreiro, pegar os tijolos mais rapidamente e em posição mais vantajosa. Desse modo, dispensava-se o exame do tijolo por todos os seus lados, antes de ser assentado, poupando também o tempo gasto em decidir qual parte que devia ficar para o lado de fora da parede. Na maioria dos casos economizava-se também tempo despendido em desembaraçar os tijolos empilhados em desordem sobre o andaime.

Esse *pack* (pacote) de tijolos (como chama Gilbreth a esse estrado de madeira carregado) era posto, pelos auxiliares, na posição mais adequada, em andaime adaptado e junto à caixa de argamassa.

Acostumamo-nos a ver os pedreiros baterem levemente, e por várias vezes, com a extremidade do cabo da trolha no tijolo para, depois de assentado no leito de argamassa, lhe regularem a justaposição. Gilbreth verificou que, combinando convenientemente os diversos componentes da argamassa, os tijolos podem ser facilmente colocados na posição exata somente com o peso da mão de quem os assenta. Ele insistiu em que especial cuidado deve ser observado na preparação da argamassa, o que abrevia o tempo para ajeitar o tijolo.

Com estudos minuciosos dos movimentos desta operação, em condições padronizadas, Gilbreth reduziu os movimentos para colocação de cada tijolo, de 18 a 5 e, em um caso, apenas a dois movimentos. Descreveu todos os detalhes dessa análise profissional no capítulo intitulado "Estudo do Movimento", de seu livro *Bricklaying system*, publicado por Myron C. Clerk Publishing Company, New York e Chicago; E. F. N. Spon de Londres.

Uma análise dos expedientes empregados por Gilbreth, para reduzir os movimentos de seus pedreiros de 18 a 5, demonstra esse aperfeiçoamento obtido graças a três recursos:

**Primeiro** — Suprimiu certos movimentos que os pedreiros acreditam necessários, mas que estudos e ensaios cuidadosos demonstraram serem inúteis.

**Segundo** — Introduziu dispositivos simples, tal como andaime deslocável e grade para colocar os tijolos, por meio dos quais, com pequena cooperação do operário, ele eliminou inteiramente uma porção de movimentos fatigantes e demorados que o pedreiro efetua, se não usar andaime e grade para os tijolos.

**Terceiro** — Ensinou os pedreiros a fazer movimentos simples, com as duas mãos, simultaneamente, em situações em que eles realizavam um movimento com a mão direita e, mais tarde, outro com a mão esquerda.

Por exemplo: Gilbreth ensina o pedreiro a pegar o tijolo com a mão esquerda, ao mesmo tempo que toma com a mão direita uma pazada de argamassa. Esse trabalho, com duas mãos, ao mesmo tempo, naturalmente, tornou-se possível com a substituição da velha prancha, na qual a argamassa muito fina se espalhava, exigindo um ou dois passos para colhê-la, por um balde fundo colocado junto à pilha dos tijolos e à altura adequada sobre o novo andaime.

Esses três aperfeiçoamentos são característicos de como, ao ser aplicado o *estudo científico dos movimentos*, ou, segundo Gilbreth, o *estudo do tempo*, nos ofícios, os movimentos inúteis podem ser suprimidos e os movimentos mais lentos substituídos por outros mais rápidos.

A maioria dos homens práticos poderá mostrar-se céptica (conhecendo a oposição de quase todos os artífices em mudar seus hábitos e métodos) quanto às possibilidades de se obterem realmente resultados com estudos dessa espécie. Gilbreth relata que demonstrou, em termos comerciais, poucos meses antes, numa grande construção que dirigiu, o vultoso lucro possível de obter com a aplicação prática de seus estudos científicos. Operários sindicalizados, depois de selecionados e exercitados nos novos métodos, construindo as paredes duma fábrica com 30 cm de espessura e duas espécies de tijolos, apresentando juntas em ambos os lados da parede, colocaram em média 350 tijolos por homem e por hora; enquanto a média, obtida nesse trabalho com os antigos métodos naquela região do país, era de 120 tijolos por homem e por dia. Estes operários eram instruídos nos novos métodos por seus contramestres. Os que não conseguiam obter progresso na aprendizagem eram despedidos, e o operário, logo eficiente na prática do novo sistema, recebia grande aumento de salário. Com o fim de individualizar o trabalho e estimular o homem a aplicar-se da melhor maneira, Gilbreth inventou um processo engenhoso de contar e registrar o número de tijolos assentados por operário e de comunicar a cada homem, em intervalos breves, o rendimento que vinha tendo no trabalho.

Somente comparando esses resultados com as condições impostas pela tirania de alguns de nossos sindicatos de construção mal orientados é que se pode ter uma idéia de como ocorre grande desperdício de esforço humano. Em uma cidade estrangeira, o sindicato dos pedreiros determinou para seus agremiados trabalho limitado a 275 tijolos por dia, quando servissem à municipalidade, e 375 por dia, quando trabalhassem para particulares. Os membros desta corporação talvez acreditem sinceramente que a baixa produção seja benéfica à coletividade interessada. Deve-se esclarecer, contudo, que a vadiação premeditada é quase criminosa, pois conduz indiretamente a aluguéis mais altos para as famílias dos operários e também afasta o comércio e os trabalhos da cidade, que se vai beneficiar com as construções, em vez de atraí-los para aí.

Por que não foi feita antes a simplificação dos movimentos do pedreiro, quando representa grande lucro, em ofício que é praticado, desde a época de Cristo, com as mesmas ferramentas de hoje?

É muito provável que, muitas vezes, durante esses séculos, os pedreiros houvessem verificado a possibilidade de eliminar os movimentos inúteis. Embora tivessem idealizado os melhoramentos propostos por Gilbreth, realmente, nenhum pedreiro podia adotá-los, com o fim de aumentar seu rendimento, pois os operários trabalhavam em grupos e as paredes deviam ser levantadas em ritmo mais ou menos igual. Os pedreiros não podiam trabalhar mais depressa que seus compa-

nheiros e faltava-lhes autoridade para apressar o serviço dos outros. Tal aceleração do trabalho só poderá ser obtida por meio da padronização *obrigatória* dos métodos, adoção *obrigatória* dos melhores instrumentos e condições de trabalho e cooperação *obrigatórias*.

Esta atribuição de impor padrões e forçar a cooperação compete exclusivamente à gerência.<sup>26</sup> A direção deve fornecer professores para instruírem o novo trabalhador nos melhores e mais simples movimentos, e os operários lentos devem ser constantemente cronometrados e auxiliados, até atingirem a velocidade conveniente. Todos aqueles que, depois do ensino devido, não quiserem ou não puderem trabalhar de acordo com os novos métodos e no ritmo requerido, serão dispensados. A direção deve também reconhecer que não convém submeter os trabalhadores à padronização rígida e a trabalho mais penoso sem pagamento extraordinário.

Tudo isso envolve estudo individual e tratamento particular de cada homem, enquanto, no passado, eles eram dirigidos em grandes grupos.

A direção deve também providenciar para que os que preparam argamassa, tijolos e ajustam os andaimes etc. para os pedreiros cooperem, fazendo seu trabalho corretamente, e sempre em tempo, e que eles também informem cada pedreiro, em curtos intervalos, sobre o progresso do trabalho, de tal modo que, inadvertidamente, não seja reduzido o rendimento. Ver-se-á, assim, que, graças à atribuição de novos encargos e deveres à direção, jamais cometidos a ela no passado, tornou-se possível obter grandes progressos. Sem esse novo auxílio da administração, o trabalhador não poderia atingir resultados apreciáveis, embora possuindo conhecimentos completos sobre os novos métodos e trabalhando com os melhores propósitos.

Os métodos de Gilbreth com relação à alvenaria fornecem exemplos simples de cooperação real e eficiente. Não é o tipo de cooperação em que o conjunto dos trabalhadores, dum lado, coopera unilateralmente com a administração, mas em que vários homens da direção (cada um em função especial) ajudam individualmente os trabalhadores, isto é, estudam suas necessidades e deficiências, ensinando-lhes os métodos mais rápidos e melhores e providenciando para que os outros trabalhadores cooperem com ele, de modo que realizem o trabalho com acerto e presteza.

---

26. Taylor previu, para uso das empresas, um manual que desenvolveria os melhores métodos de execução das tarefas e os tempos mínimos gastos para o operário excelente e principiante, em seu trabalho: *A piece rate system*. (Nota do tradutor.)

## OS QUATRO ELEMENTOS ESSENCIAIS DA ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA

Desenvolvi aqui, deste modo, o método de Gilbreth, a fim de esclarecer perfeitamente que o aumento de produção e esta harmonia não podem ser obtidos na administração por *iniciativa e incentivo*. Estes têm sido a filosofia do passado que consistia em abandonar a solução do problema ao operário e deixar que ele o resolvesse por si mesmo. Este sucesso tem decorrido do uso dos quatro elementos que constituem a essência da administração científica.

**Primeiro** — O desenvolvimento (pela direção e não pelo operário) da ciência de assentar tijolos, com normas rígidas para o movimento de cada homem, aperfeiçoamento e padronização de todas as ferramentas e condições de trabalho.

**Segundo** — A seleção cuidadosa e subsequente treinamento dos pedreiros entre os trabalhadores de primeira ordem, com a eliminação de todos os homens que se recusam a adotar os novos métodos, ou são incapazes de segui-los.

**Terceiro** — Adaptação dos pedreiros de primeira ordem à ciência de assentar tijolos, pela constante ajuda e vigilância da direção, que pagará, a cada homem, bonificações diárias pelo trabalho de fazer depressa e de acordo com as instruções.

**Quarto** — Divisão eqüitativa do trabalho e responsabilidades entre o operário e a direção. No curso do dia, a direção trabalha lado a lado com os operários, a fim de ajudá-los, encorajá-los e aplainar-lhes o caminho, enquanto no passado, ao contrário, a direção permanecia de lado, proporcionava-lhes pouco auxílio e sobrecarregava-os de quase toda a responsabilidade quanto aos métodos, uso dos instrumentos, velocidade e cooperação.

Desses quatro elementos, o primeiro (desenvolvimento da ciência de assentar tijolos) é o mais interessante e atraente. Os outros três, contudo, não são menos necessários ao sucesso.

Não se deve esquecer de que acima de toda essa organização deve estar um chefe otimista, enérgico e esforçado que saiba tão pacientemente esperar quanto trabalhar.

Na maior parte dos casos (particularmente quando o trabalho é complexo por natureza) o *desenvolvimento da ciência* é o mais importante dos quatro principais elementos do novo sistema. Há exemplos, todavia, em que a *seleção científica do trabalhador* tem mais importância do que qualquer outro fator.



## **APLICAÇÃO DO SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA AO SERVIÇO DE INSPEÇÃO DE ESFERAS**

Um caso deste tipo, e bem expressivo, é o do trabalho muito simples, ainda que raro, de controlar a perfeição das esferas de bicicletas.

Quando a mania do ciclismo atingiu o apogeu, anos atrás, vários milhões de pequenas esferas de aço temperado eram utilizadas anualmente nos mancais das bicicletas.

E entre as vinte ou mais operações de que consta a fabricação das bolas de aço, talvez a mais importante fosse esta de examiná-las, depois do polimento final, para separação, antes do empacotamento, de todas aquelas defeituosas.

Fui encarregado de organizar a maior fábrica de esferas de bicicletas no país. Essa fábrica vinha funcionando, há oito ou dez anos, sob o sistema de trabalho com pagamento por dia, até o momento de sua reorganização. As 120 ou mais moças que verificavam a perfeição das esferas de aço eram, portanto, antigas operárias e muito hábeis em seu trabalho.

É impossível, todavia, ainda nos trabalhos mais elementares, mudar rapidamente do sistema antigo de liberdade individual no trabalho por dia para o de cooperação científica.

Na maior parte dos casos, entretanto, há certas imperfeições nas condições do trabalho que podem ser imediatamente corrigidas com benefício para todos.

Neste caso, verificou-se que as inspetoras estavam trabalhando dez horas e meia por dia e no sábado meio dia.

O trabalho consistia em colocar uma fila de pequenas esferas de aço polidas no dorso da mão esquerda, entre dois dedos, e examiná-las minuciosamente, rolando-as dum lado para outro sob luz intensa. Com o auxílio dum ímã, sustentado pela mão direita, as esferas defeituosas eram afastadas e atiradas em caixas especiais. Pesquisavam-se quatro tipos de defeitos — amassaduras, molezas, arranhões e rachaduras pelo fogo — que eram na maior parte tão pequenos como invisíveis a olhos não especialmente exercitados nesse trabalho. Isto requeria muita atenção e grande esforço, de modo que impunha considerável tensão nervosa das inspetoras, a despeito de estarem confortavelmente assentadas e não revelarem fadiga física.

Uma observação casual evidenciou que grande parte das dez horas e meia supostas de trabalho eram gastas realmente em folgas, devido ao período de serviço demasiado longo.

É, simplesmente, questão de bom-senso planejar o serviço, de modo que os operários trabalhem realmente quando é hora de trabalhar e descansem, também, quando é hora de folga, e não misturem as duas coisas.

Antes mesmo da chegada de Sanford E. Thompson,<sup>27</sup> que empreendeu um estudo científico de todo o processo, nós deliberamos reduzir as horas de trabalho. Um antigo contramestre, que há muitos anos dirigia a seção de inspetoras de esferas de aço, foi instruído para falar individualmente às empregadas melhores e mais influentes, a fim de persuadi-las de que podiam, trabalhando dez horas diárias, fazer tanto quanto em dez horas e meia. Cada empregada foi avisada de que, com isto, se propunha a fábrica a diminuir as horas de trabalho, continuando, todavia, a ser paga a mesma diária anterior.

Cerca de duas semanas mais tarde, o contramestre comunicou que todas as empregadas, com as quais falara, concordaram em fazer o trabalho exigido em dez horas do mesmo modo que em dez horas e meia e aprovavam a mudança.

Fui criticado por não ter suficiente tato para realizar a troca de sistema e considereei prudente, demonstrando pouco desta qualidade, submeter a nova proposta ao voto das moças. A decisão não foi acertada, porque, ao serem apurados os votos, as moças mostraram-se unânimes em que 10½ horas era tempo satisfatório e que não desejavam inovação alguma.

Tal fato resolveu o problema no momento. Poucos meses mais tarde foi desprezada a questão do tato e as horas de trabalho foram reduzidas, sucessivamente, para 10, 9,5, 9 e 8,5 horas (conservando o mesmo pagamento por dia) e a cada redução de horas de trabalho o rendimento crescia, em vez de diminuir.

A substituição dos velhos métodos pelo científico neste departamento foi feita sob a direção de Sanford E. Thompson, talvez a pessoa mais experiente no estudo do tempo e movimento no país, sob a superintendência-geral de H. L. Gantt.<sup>28</sup>

No laboratório de Fisiologia da nossa Universidade estão sendo realizadas, regularmente, experiências para determinar o que se chama de *coeficiente pessoal* do indivíduo.

Isto se faz com a apresentação súbita do objeto, a letra *A* ou *B*, por exemplo, no campo visual do examinado que, desde que reconheça a letra, indica o fato de algum modo, como apertar certo botão elétrico. O tempo decorrido entre o momento em que a letra é vista e o em que o indivíduo aperta o botão é cuidadosamente registrado por instrumento científico de precisão.

---

27. Thompson, engenheiro civil, em 1896 começou a estudar o tempo das diversas tarefas da fábrica. Cronometrou dezenas de funções, criou métodos próprios de colher dados, folhas de registro e dispositivos para manter o relógio, sem ser visto pelo operário. Estes processos mereceram de Taylor, que fazia a medida do tempo desde 1883, quando se tornou chefe da oficina mecânica na Midvale Steel Co. esta referência: *são os melhores atualmente em uso*. Publicou livro sobre cronometragem do trabalho, a que alude Taylor em *Shop management*. (Nota do tradutor.)

28. Gantt (1861-1919), engenheiro industrial, um dos grandes colaboradores de Taylor, iniciou-se em Midvale Steel Co. em 1887. Sua principal obra (1931) *Work, wages and profits* (Trabalho, salários e lucros) é um dos fundamentos da administração científica. Separando-se do mestre, pôs-se a organizar fábricas por sistema próprio, que não é essencialmente diferente do de Taylor, a não ser no modo de pagamento. Gantt publicou mais: *Industrial leadership* (1916) e *Organizing work* (1919). Inventou o controle da produção pelo *Gráfico* que tomou seu nome e de grande uso, desde a Primeira Guerra Mundial. (Nota do tradutor.)

Esta prova mostra, concludentemente, que há grandes diferenças nos *coeficientes pessoais* dos homens. Algumas pessoas nascem com extraordinária rapidez de percepção, seguida de pronta reação. A mensagem neles é quase instantaneamente transmitida do olho ao cérebro e o cérebro do mesmo modo responde rapidamente, enviando sua ordem às mãos.

Os homens deste tipo são tidos como possuidores de *baixo coeficiente pessoal*, enquanto os de percepção lenta e reação também vagarosa, como de *alto coeficiente pessoal*.

Thompson reconheceu logo que a qualidade mais necessária para o inspetor de esferas de bicicleta era um *baixo coeficiente pessoal*. Naturalmente, são também requeridas qualidades comuns de persistência e compreensão.

Para benefício das trabalhadoras, bem como da companhia, tornava-se, contudo, necessário dispensar todas as moças que não apresentassem *baixo coeficiente pessoal*. E, infelizmente, isso implicava o afastamento de grande parte das moças mais inteligentes, esforçadas e leais, somente porque não possuíam percepção rápida seguida de rápida reação.

Enquanto se operava gradativamente a seleção das moças, eram também efetuadas outras modificações.

Um dos perigos a ser evitado, quando se paga, tendo em vista a quantidade do trabalho produzido, é que no esforço de aumentar a quantidade não venha o operário a prejudicar a qualidade.

É necessário, em quase todos os casos assim, tomar providências para evitar prejuízos na qualidade, antes de adotar meios tendentes a elevar a quantidade.

No trabalho destas moças, particularmente, a qualidade era tudo, pois o serviço constituía separar as esferas defeituosas. O primeiro passo, entretanto, foi tornar impossível a diminuição da qualidade sem que fosse logo percebida. Isso se conseguiu com o que foi chamado a superinspeção.

A cada uma das quatro moças das mais fiéis foi dado, diariamente, um lote de esferas para inspecionar, o qual tinha sido anteriormente examinado por uma das inspetoras regulares; o número que identificava o lote a ser inspecionado era trocado pelo mestre para que nenhuma das superinspetoras soubesse a quem pertencia o trabalho que estava sendo reexaminado. Em complemento, um dos lotes inspecionados pelas quatro superinspetoras, o inspetor-chefe, escolhido por sua honestidade e capacidade de correção, verificava no dia seguinte.

Um expediente eficaz foi adotado para comprovar a integridade e exatidão da superinspeção. A cada dois ou três dias o contramestre preparava um lote de bolas de aço, no qual incluía determinado número de esferas perfeitas e certa proporção conhecida de outras com defeitos de diferentes tipos. Nem as inspetoras, nem as superinspetoras tinham meios de distinguir estes lotes preparados dos lotes comerciais comuns. Com tal recurso, foram removidas todas as possibilidades de relaxar o trabalho ou fazer falsa devolução.

Depois de evitar por este meio danos quanto à qualidade, outros recursos foram empregados para aumentar o rendimento. O método antigo desordenado foi substituído por um melhor planejamento do dia de trabalho. Instituiu-se preciso registro diário da qualidade e quantidade do trabalho produzido, a fim de se evitarem as prevenções pessoais por parte dos chefes e controlar-se a absoluta imparcialidade de cada inspetor. Em espaço de tempo relativamente curto, esse registro permitiu ao chefe incitar a ambição de todas as inspetoras, aumentando o ordenado daquelas que realizavam grande quantidade de trabalho de boa qualidade, enquanto, ao mesmo tempo, abaixava o salário daquelas que trabalhavam sem interesse ou despedia outras que se revelavam incorrigivelmente lentas ou desleixadas. Exame detido foi feito dos meios pelos quais cada moça despendia seu tempo, mediante estudo com cronômetros de parada automática e registro respectivo em fichas do tempo em cada espécie de inspeção e, como consequência, estabelecida a condição exata sob a qual cada moça podia fazer o trabalho mais rápido e melhor, e, por outro lado, evitando-se entregar à operária tarefa tão exaustiva que houvesse perigo de fadiga ou esgotamento. Esta investigação demonstrou que as moças despendiam parte considerável de seu tempo em folgas, conversando e trabalhando simultaneamente, ou, na verdade, nada fazendo.

Mesmo depois de reduzidas as horas de trabalho de 10½ para 8½, observação atenta das moças mostrou que, após hora e meia de serviço consecutivo, elas começavam a mostrar-se nervosas. Evidentemente, precisavam de descanso. É prudente suspender-se o serviço, antes que se manifestem sinais de fadiga; assim estabelecemos uma pausa de dez minutos para se recrearem ao fim de cada hora e um quarto de trabalho. Durante este período de pausa (dois, de dez minutos cada um, de manhã, e dois à tarde) eram obrigadas a parar o trabalho e aconselhadas a deixar seus lugares, abandonar completamente a ocupação e andar pelos arredores, conversar etc.

Era um ponto, não há dúvida de que podem alegar serem tais empregadas tratadas rudemente, pois eram colocadas distantes uma das outras, de modo que não podiam conversar, enquanto trabalhavam.

Reduzindo-lhes as horas de trabalho e providenciando condições mais favoráveis no serviço, foi possível, entretanto, conseguir delas trabalho realmente eficiente e não apenas simulação.

Somente depois disso a reorganização se efetuou; as moças foram convenientemente selecionadas e tomaram-se precauções para evitar a fadiga. Por outro lado, removeu-se a tendência para diminuir o rendimento e estabeleceram-se condições mais favoráveis de trabalho, a fim de atingir a última fase que devia consistir em obter o que os empregados mais desejavam — *alto salário* — e também o que o patrão mais almejava — máximo rendimento da melhor qualidade, que vinha a resultar em baixo custo da produção.

Esta etapa final resumia-se em dar a cada moça, todos os dias, uma tarefa cuidadosamente determinada, correspondente a um dia completo de serviço dum tra-

balhador competente e também em atribuir boa gratificação ou bonificação todas as vezes em que fosse realizada essa tarefa.

Isso foi feito, no caso, por meio do chamado *trabalho por peça com gratificação diferencial*.<sup>29</sup> Neste sistema,<sup>30</sup> o salário de cada operário era aumentado proporcionalmente ao rendimento e também ainda ao perfeito acabamento do serviço.

Como será demonstrado mais adiante, a percentagem diferencial (os lotes examinados pelas superinspetoras constituem a base diferencial) trouxe como resultado grande aumento da quantidade e também, simultaneamente, melhora notável da qualidade do trabalho.

Antes de as empregadas atingirem o melhor rendimento, foi decidido medir a produção delas uma vez por hora e mandar um inspetor a cada uma que fracassasse, para investigar a causa do erro e a estimular e auxiliar a resolver suas dificuldades.

Dai se pode deduzir um princípio geral que deve ser considerado por todos os que forem particularmente incumbidos de dirigir pessoal.

A recompensa para ser eficaz no sentido de concitar o homem a realizar seu melhor trabalho deve seguir-se imediatamente à apresentação do serviço. Poucos homens são capazes de esperar durante mais de uma semana ou, talvez, no máximo um mês, e trabalhar tendo em vista recompensa que aguardam receber no fim desse tempo.

O operário médio deve saber o que produziu e claramente o que ganhou no fim de cada dia, caso desejemos que trabalhe bem. Naturezas mais simples, como a destas mocinhas que inspecionam esferas de bicicletas, ou crianças, por exemplo, devem ter encorajamento adequado, seja sob a forma de atenção pessoal prestada pelo superior, seja por recompensa apreciável em espaço de uma por hora.

Esta é uma das principais razões por que a cooperação ou *participação nos lucros*, quer por distribuição de ações, quer por meio de dividendos pagos anualmente aos empregados etc., tem sido apenas parcialmente eficaz na estimulação dos homens para trabalho pesado. A boa vida que eles gozam atualmente, levando as coisas sem esforço, em trabalho vagaroso, atrai mais do que o exercício de trabalho intenso e regular com possibilidade de recompensa a ser partilhada com

29. Veja trabalho apresentado antes da American Society of Mechanical Engineers, por Fred W. Taylor, vol. XVI, p. 856, intitulado *A piece rate system*.

30. Em *A piece rate system*, assim exemplifica Taylor este sistema: Quatro a cinco peças eram feitas, diariamente, sendo pagas à razão de 50 centavos por unidade. Depois de analisado o trabalho, verificou-se ser possível a produção individual de dez peças por dia. Em lugar então de pagamento igual por peça, como anteriormente, o operário recebia 35 centavos por peça, se fizesse dez por dia, e somente 25 centavos, se produzisse menos de dez. Assim, os que cumpriam toda a tarefa diária percebiam 3,50 dólares e os que não chegassem a realizá-la, sempre menos de 2,50 dólares. Durante dez anos, os operários que alcançaram a produção de dez peças conservaram o rendimento neste nível. (Nota do tradutor.)

outros, daí a seis meses. O segundo argumento contra a eficiência do sistema de participação nos lucros é que nenhuma forma de cooperação foi imaginada, na qual seja dado ao indivíduo livre curso para sua ambição. A ambição pessoal sempre tem sido, e continuará a ser, um incentivo consideravelmente mais poderoso do que o desejo do bem-estar geral. Alguns malandros que vadiam, mas dividem igualmente os lucros do trabalho com os outros, são capazes de arrastar os melhores trabalhadores a um baixo esforço igual ao seu.

Há também grandes dificuldades na implantação dos programas cooperativos de trabalho: divisão eqüitativa dos lucros e o fato de que, enquanto os operários estão sempre prontos a dividir os lucros, nem sempre estão dispostos a dividir os prejuízos. Além disso, em muitos casos, não é justo nem acertado que eles dividam lucros ou perdas, pois estes podem ser devidos a causas inteiramente estranhas à sua influência ou controle e para os quais em nada contribuíram.

Voltando, entretanto, às moças inspetoras de esferas de bicicletas, o resultado final de todas as mudanças foi que as 35 moças fizeram o trabalho anteriormente realizado pelas 120. E a exatidão do serviço, em velocidade maior, foi de mais de 2/3 superior à anterior.

## 33

### BENEFÍCIOS RESULTANTES PARA OS EMPREGADOS

Os benefícios que advieram às operárias foram os seguintes:

**Primeiro** — Receberam, em média, salários 80 a 100% mais altos do que antes.

**Segundo** — Suas horas de trabalho foram reduzidas de 10½ a 8½ por dia, com sábado de meio dia. E lhes foram dados quatro períodos de recreação, convenientemente distribuídos pelo dia, que tornavam impossível a fadiga numa empregada sadia.

**Terceiro** — Cada moça sentia que era objeto de cuidado e interesse especial por parte da direção e que, se errasse qualquer coisa, tinha sempre pessoa competente a seu dispor para instruí-la e ajudá-la.

**Quarto** — A todas as operárias foram dados dois dias consecutivos de repouso (com pagamento) em cada mês, escolhidos livremente por elas. É minha impressão que esta vantagem já era concedida, não tendo contudo certeza.

## BENEFÍCIOS RESULTANTES PARA OS EMPREGADORES

Os benefícios que resultaram destas modificações para a companhia foram:

**Primeiro** — Grande aperfeiçoamento na qualidade do produto.

**Segundo** — Redução material no custo da inspeção, a despeito das despesas extraordinárias, acrescida do trabalho de escreventes, professores, estudo do tempo, superinspeção e pagamento de maiores gratificações.

**Terceiro** — Relações mais amistosas entre a administração e os empregados, tornando impossíveis conflitos no trabalho e greves.

Esses bons resultados foram alcançados graças a mudanças que substituíram condições desfavoráveis de trabalho por outras favoráveis. Não se deve esquecer, entretanto, que o elemento mais ponderável foi a cuidadosa seleção das moças com percepção rápida, para ocupar o lugar daquelas que tinham percepção lenta (a substituição das moças com alto *coeficiente pessoal* pelas de baixo *coeficiente pessoal*), isto é, a seleção científica do trabalhador.

Os exemplos apresentados têm sido até então limitados, propositadamente, aos mais elementares gêneros de trabalho, de modo que podem restar dúvidas se tal cooperação é desejável, em se tratando de homens capazes de generalização e que gostariam de ter ação livre, bem como de escolher os métodos melhores e mais científicos. Os seguintes exemplos demonstrarão que nos trabalhos de mais alto grau, as leis científicas que se desenvolvem são tão intrincadas que os mecânicos do melhor tipo necessitam (tanto quanto os simples operários) da cooperação de homens mais instruídos do que eles e estes acham as leis e depois selecionam os operários, desenvolvem-nos e treinam-nos no trabalho, de acordo com estas leis. Estes exemplos tornarão perfeitamente clara nossa primeira afirmação de que praticamente em todas as artes mecânicas a ciência que rege os atos do trabalhador é tão ampla e compreende tanta coisa que mesmo o operário mais habilitado a fazer no momento o trabalho é incapaz, ou por falta de instrução, ou por insuficiência mental, de entender esta ciência.

## APLICAÇÃO DO SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA ÀS OFICINAS MECÂNICAS

Uma dúvida poderá talvez perdurar no espírito da maioria dos leitores, no caso de se tratar duma oficina que fabrica a mesma máquina, seguidamente, anos

após anos, em grande quantidade e em que, por conseguinte, cada mecânico repete continuamente a mesma série limitada de operações; esta dúvida resulta do raciocínio de que a inteligência do operário e o auxílio que, de tempo em tempo, recebe o chefe devem desenvolver processos tão superiores e tal destreza pessoal que assim qualquer outro estudo científico realizado não pode pretender acréscimo notável de eficiência.

Há alguns anos, uma companhia que empregava cerca de 300 homens e fabricava a mesma máquina há 10 ou 15 anos, pediu-nos conselho sobre se era possível obter algum proveito com a introdução nos seus serviços da administração científica. Suas fábricas funcionaram muitos anos sob a direção dum bom superintendente, com excelentes mestres e operários na base de trabalho por peça. O estabelecimento estava, sem dúvida, em melhores condições materiais que a média das fábricas no país.

O superintendente desgostou-se grandemente quando lhe foi dito que, pela adoção da administração por tarefa, o rendimento podia ser mais do que duplicado com o mesmo número de homens e de máquinas. Ele disse que julgava tal afirmativa mera pretensão, absolutamente falsa, que, em lugar de inspirar confiança, lhe provocava repulsa por sua imprudência.

Entretanto, acedeu prontamente à proposta de separar uma das máquinas, cujo rendimento considerasse como representativo da média da oficina e na qual devíamos então demonstrar que, pelos métodos científicos, seu rendimento podia ser mais do que duplicado.

A máquina escolhida por ele representava em média o trabalho da oficina. Fora acionada, durante dez ou doze anos, por mecânicos de primeira ordem que eram, em média, superiores em habilidade à maioria dos trabalhadores da empresa. Em uma fábrica dessa espécie, na qual as peças são feitas em massa, indefinidamente, o trabalho torna-se necessariamente muito dividido e especializado, de modo que um homem não executa senão poucos tipos de peças durante o ano. Cuidadosa medida do tempo realmente necessário para execução pelo operário de cada uma dessas peças foi registrada na presença de ambas as partes. O tempo total empregado para conclusão da peça na máquina, a velocidade e o avanço foram anotados e um dado tempo foi indicado para colocar o material na máquina e retirá-lo. Depois de haver obtido, por este meio, uma relação dos elementos que representam média razoável do trabalho feito na fábrica, aplicamos a esta máquina os princípios da administração científica.

Graças a quatro réguas de cálculo construídas especialmente com o fim de determinar a capacidade, em todo o sentido, das máquinas de cortar metais, foi empreendida cuidadosa análise de todos os elementos da máquina, com relação ao trabalho a executar. Seu poder de puxar nas diversas velocidades, sua capacidade de rendimento e seu ritmo adequado determinaram-se, por meio de réguas de cálculo e mudanças efetuadas no eixo e polias impulsoras, de modo que proporcionasse, à máquina, velocidade conveniente. Ferramentas de aço de corte rápido



e de forma própria foram temperadas e amoldadas. (Fica entendido, contudo, que, neste caso, o aço de corte rápido, em uso anteriormente na fábrica, foi também utilizado em nossa demonstração.) Construiu-se uma grande régua de cálculo que indicava a velocidade exata e os avanços para que cada espécie de trabalho pudesse ser feita no mais curto espaço de tempo no torno especial. Depois de preparar as coisas, desta forma, de modo que o operário pudesse trabalhar de acordo com o novo método, foram fabricadas, outra vez, neste torno, todas as peças, uma a uma, que haviam sido objeto dos ensaios, e a economia de tempo obtida, graças aos princípios científicos, oscilou entre duas vezes e meia, nos casos de velocidade menor, a nove vezes nos de mais alta velocidade.

36

## **ATITUDE MENTAL DOS TRABALHADORES**

A mudança da administração empírica para a administração científica envolve, entretanto, não somente estudo da velocidade adequada para realizar o trabalho e a remodelação de instrumentos e métodos na fábrica, mas também completa transformação na atitude mental de todos os homens, com relação ao seu trabalho e aos seus patrões. Foram efetuadas, com relativa brevidade, as modificações nas máquinas, para assegurar maior lucratividade e o estudo dos movimentos, seguido da minuciosa cronometragem do tempo com relógio de parada automática, para registro do tempo em que cada trabalhador devia fazer seu trabalho. A mudança, porém, na atitude mental e nos hábitos dos trezentos e muitos trabalhadores somente pôde ser conseguida devagar e após séries de demonstrações concretas, que, finalmente, esclareceram cada homem a respeito de grande vantagem que a eles adviria, cooperando espontaneamente com a administração. Dentro de três anos, a produção da fábrica foi mais do que duplicada por homem e por máquina.

37

## **ELEVAÇÃO DE SALÁRIOS**

Os homens, cuidadosamente selecionados e em quase todos os casos promovidos das mais baixas às mais altas categorias e instruídos por seu inspetor (contramestre funcional), tornaram-se capazes de ganhar salários mais elevados do que nunca anteriormente. A média do aumento no salário diário de cada homem foi

76

de cerca de 35%, enquanto ao mesmo tempo a soma total dos ordenados pagos, para fazer determinado trabalho, era mais baixa que antes. Esta maior presteza em executar o trabalho, naturalmente, envolveu a substituição dos antigos métodos empíricos por métodos manuais mais rápidos e detida análise do trabalho manual de cada homem. (Por trabalho manual compreende-se o trabalho que depende da destreza manual e da rapidez do trabalhador e independe completamente da máquina.) O tempo que se economizou no trabalho manual, orientado cientificamente, em muitos casos, foi maior ainda do que o poupado no trabalho da máquina.

38

## NECESSIDADE DE ASSISTÊNCIA AO TRABALHADOR

Importa esclarecer completamente a razão por que, com o auxílio da régua de cálculo e depois de ter estudado a arte de cortar metais, foi possível ao homem, cientificamente aparelhado e que nunca antes vira esta espécie de trabalho, executá-lo de duas e meia a nove vezes mais depressa do que fora feito antes por bom mecânico que empregara todo o seu tempo durante cerca de 10 a 12 anos, a fazer o mesmo trabalho, na mesma máquina. Em resumo, isto foi possível porque a arte de cortar metais compreende uma verdadeira ciência de não pequena magnitude, uma ciência, de fato, tão complicada que é impossível a algum mecânico, habituado a lidar com um torno anos seguidos, entendê-la ou trabalhar de acordo com suas leis, sem o auxílio de homens especializados nesses estudos. Os homens não familiarizados com os trabalhos das máquinas tendem a encarar a fabricação de cada peça como um problema especial, independentemente de qualquer outro trabalho dessa natureza. Inclina-se a acreditar, por exemplo, que os problemas relacionados com a confecção de peças dum motor requerem estudo especial, quase ocupando uma vida toda de certos engenheiros mecânicos, e são inteiramente diferentes daqueles que enfrentam os construtores de peças de tornos ou de plainas. De fato, o estudo daqueles elementos, que são peculiares a peças de motor ou a peças de tornos, é insignificante, comparado com a ciência ou arte de cortar metais, com cujo conhecimento é possível executar rapidamente os trabalhos mecânicos de qualquer espécie.

O verdadeiro problema consiste, então, em remover rapidamente as aparas duma peça fundida ou forjada e dar esta peça pronta no mais breve tempo, não importando se vai fazer parte dum motor de navio, máquina impressora ou automóvel. Por essa razão, um homem com régua de cálculo, familiarizado com a ciência de cortar metais, embora nunca tivesse tido antes oportunidade de observar este trabalho especial, pode sobrepujar completamente os mecânicos hábeis que se especializaram neste serviço durante anos, porém, por outro sistema.

É verdade que quando os homens inteligentes e instruídos acham que a responsabilidade do progresso em alguma das artes mecânicas depende deles e não dos trabalhadores presentemente exercitando o ofício, eles se encaminham no sentido de desenvolver uma ciência a respeito do que no passado constituía apenas simples conhecimentos tradicionais e empíricos. Quando os homens que se educaram no hábito de generalizar e investigar as leis se defrontam com grandes quantidades de problemas, como os existentes em cada ofício, que têm semelhanças gerais uns com os outros, é inevitável que tratem de agrupá-los em certo conjunto lógico e depois determinarem as leis ou normas gerais que orientam a solução dos mesmos. Já foi indicado, entretanto, que os princípios fundamentais da administração por *iniciativa e incentivo*, isto é, a filosofia fundamental desta administração deixa a solução de todos os problemas a cargo dos trabalhadores individualmente, enquanto a filosofia da administração científica confia este problema a direção. Todo o tempo diário do trabalhador é absorvido fazendo o trabalho com as mãos, de modo que, mesmo que tenha a educação necessária e hábitos de generalização, faltam-lhe tempo e oportunidade para desenvolver estas leis, pois o estudo de uma simples lei, o estudo do tempo, por exemplo, requer a cooperação de dois homens — um que faz o trabalho e outro que o mede com o cronômetro. E, ainda, quando o operário chegasse a descobrir leis em assunto, em que apenas existem conhecimentos empíricos, seu interesse pessoal far-lhe-ia guardar inevitavelmente suas descobertas, visto poder, graças a seus conhecimentos especiais, produzir mais que os outros e, assim, alcançar mais altos salários.

Sob a administração científica, por outro lado, torna-se dever e também satisfação dos que dirigem não só conhecer as leis para substituir os processos empíricos, mas também ensinar a todos os operários, sob suas ordens, os métodos mais rápidos de executar o trabalho. Os resultados úteis alcançados com tais leis são sempre tão notáveis, que pagam satisfatoriamente o tempo e experiências necessários para os estudar e aplicar. Assim, os conhecimentos e métodos científicos a serviço da administração substituirão em toda parte, mais cedo ou mais tarde, as regras empíricas, porquanto é impossível trabalhar cientificamente com os antigos sistemas de administração. O desenvolvimento da arte ou ciência de cortar metais é uma prova concludente deste fato.

39

### **EXPERIÊNCIAS NA MIDVALE STEEL COMPANY PARA DETERMINAR OS MELHORES ÂNGULOS E FORMAS DE INSTRUMENTOS DESTINADOS AO CORTE DE AÇO E A VELOCIDADE ADEQUADA DESSA OPERAÇÃO**

No outono de 1880, na época em que comecei a realizar os estudos anteriormente referidos, para determinar o que constitui a verdadeira tarefa diária do tra-

balhador, consegui permissão de William Sellers, presidente da Midvale Steel Company, para fazer uma série de experiências no sentido de conhecer os ângulos, as formas de instrumentos e também as velocidades mais favoráveis às operações de cortar aço. Quando essas experiências começaram, acreditei que elas não durariam mais do que seis meses e, de fato, se houvesse previsto que requereriam período mais longo, não teria alcançado permissão para despender considerável quantia na sua realização.

Uma furadeira vertical de 1,85 m<sup>31</sup> de diâmetro foi a primeira máquina utilizada nestas experiências e grandes aros de locomotivas de aço duro, de qualidade uniforme, foram diariamente cortados em pedaços, para estudar-se, gradualmente, como fazer, modelar e usar as ferramentas de corte, de tal sorte que o trabalho fosse executado de modo mais rápido. Ao fim de seis meses, acumularam-se resultados suficientes para compensar o gasto do material e os salários expendidos nas experiências. E ainda, o número relativamente pequeno das investigações que foram feitas serviu, principalmente, para esclarecer que os conhecimentos colhidos compreendiam apenas uma pequena fração do que restava a ser desenvolvido, e que nos era necessário, em nosso trabalho diário, para dirigir e ajudar os mecânicos em suas tarefas.

As investigações neste campo foram construídas, com interrupções acidentais, durante cerca de 26 anos, no curso dos quais dez diferentes máquinas experimentais foram especialmente adaptadas para isto.<sup>32</sup> Registraram-se 30.000 a 50.000 experiências, além de muitas outras, das quais não se guardou registro. O estudo destas leis consumiu mais do que 400 toneladas de ferro e de aço que foram cortados com ferramentas de experiência. O gasto nas investigações pode ser calculado em \$ 150.000 a \$ 200.000 dólares.

Um trabalho desse tipo é sumamente interessante para os que têm algum amor à pesquisa científica. A propósito desse estudo, entretanto, deve ser considerado que o motivo poderoso, estimulador das experiências durante tantos anos e que conseguiu dinheiro e oportunidade para terminá-los, não foi a pesquisa abstrata para fins científicos, mas o objetivo prático de obter informações exatas de que necessitamos todos os dias, a fim de auxiliarmos nossos mecânicos a fazerem seu trabalho melhor e no menor prazo de tempo.

## 40

### QUESTÕES A RESOLVER SOBRE O CORTE DE METAIS

Todas estas experiências foram realizadas para habilitar-nos a responder corretamente às duas questões que enfrentam os mecânicos, cada vez que fazem uma

31. 66 polegadas, segundo o original. (Nota do tradutor.)

32. Os estudos a respeito de corte de metais foram financiados, desde 1889, por várias companhias, às quais eram participados os resultados, à medida que obtidos. (Nota do tradutor.)

peça em máquina de cortar metal, tal como torno, plaina, máquina perfuradora ou fresadora. Estes problemas são, a fim de fazer o trabalho mais depressa:

- 1º) Qual a velocidade em que deve fazer trabalhar a máquina?
- 2º) Que avanço deve empregar?

41

## **DETERMINAÇÃO DO EFEITO DE DOZE VARIÁVEIS INDEPENDENTES PARA RESOLVER AS QUESTÕES RELATIVAS AO CORTE DE METAIS**

Estas questões parecem tão simples que bastaria para resolvê-las a experiência de um bom mecânico. Entretanto, depois de 26 anos de trabalho, verificou-se que a resposta a cada uma delas envolve a solução de problemas complexos de matemática, em que há necessidade de se determinarem 12 variáveis independentes.

Todas as doze variáveis referidas exercem influência importante na solução. Os números apresentados ao lado de cada variável indicam a ação deste elemento sobre a velocidade do corte. Por exemplo, depois da primeira variável (A) nós notamos: "A proporção é de 1 no caso de aço duro ou de ferro resfriado para 100 no caso de aço muito mole, pobre em carbônio." Esta nota significa que o aço doce pode ser cortado cem vezes mais depressa do que o aço duro ou o ferro fundido e resfriado. As relações oferecidas depois de cada um desses elementos indicam a amplitude de julgamento, a que o mecânico, no passado, se via obrigado praticamente a exercitar, ao determinar a melhor velocidade da máquina e o melhor avanço empregado.

(A) A qualidade do metal a ser cortado, isto é, sua dureza ou outras qualidades que interessam à velocidade do corte. A proporção é de 1 no caso de aço duro ou ferro resfriado e de 10 no caso de aço muito mole, pobre em carbônio.

(B) A composição química do aço e o tratamento térmico que sofreu. A proporção é de 1 nos instrumentos feitos de aço temperado com carbônio até 7 nos instrumentos do melhor aço rápido.

(C) A espessura de rebarba ou da espiral que deve ser afastada pelo instrumento. A proporção é de 1 com espessura de  $\frac{3}{16}$  duma polegada e  $3\frac{1}{2}$  com espessura de  $\frac{1}{64}$  duma polegada.

(D) A forma ou contorno do bordo cortante do instrumento. A proporção é de 1 com a ferramenta de bordo fino até 6 com a ferramenta de bordo espesso.

(E) Conforme é lançado sobre o instrumento jacto d'água ou usado outro meio de refrigeração, a proporção é de 1 para instrumento que funcione a seco e de 1,41 para instrumento resfriado por meio de água corrente.

(F) a profundidade do corte. A proporção é de 1 com ½ polegada de profundidade e 1,36 com 1/8 polegada de profundidade.

(G) A duração do corte, isto é, o tempo durante o qual uma ferramenta pode continuar cortando sem precisar novamente ser afiada. A proporção é de 1 quando a ferramenta deve ser afiada a cada 1½ hora e 1,20 quando a ferramenta deve ser afiada a cada 20 minutos.

(H) Os ângulos de corte e a folga do instrumento. A proporção é de 1 com ângulo de corte de 68º até 1,023 com ângulo de 61º.

(I) A elasticidade da peça e da ferramenta relativamente à vibração. A proporção varia de 1 nos casos de ferramenta que vibra a 1,15 com ferramenta que funciona suavemente.

(J) O diâmetro da peça fundida que se vai cortar.

(K) A pressão da tara ou rebarba sobre o bordo cortante da ferramenta.

(L) A força de tração, a velocidade e as mudanças de avanço da máquina.

A muitas pessoas pode parecer absurdo que tenha sido necessário um prazo de 26 anos para investigação da influência dessas doze variáveis no tempo necessário para cortar metais. Aqueles, entretanto, que têm pessoalmente prática como experimentadores, sabem que a grande dificuldade reside no fato de existirem tantos elementos variáveis. E, realmente, o maior tempo consumido para se completarem experiências simples decorria da dificuldade em manter constantes e uniformes 11 variáveis, durante toda a investigação, enquanto a 12ª variável era pesquisada. A conservação de 11 variáveis constantes é muito mais difícil do que a investigação da influência exercida pelo 12º elemento.

A medida que era determinado o efeito de cada uma dessas variáveis sobre a velocidade do corte, tornava-se necessário achar a fórmula matemática que expressasse, em termos breves, as leis obtidas, a fim de ser o conhecimento praticamente utilizado. Como exemplo das 12 fórmulas desenvolvidas, são dadas as três seguintes:

$$P = 45.000 D \frac{14}{15} F \frac{3}{4}$$

$$V = \frac{90}{T \frac{1}{8}}$$

$$V = \frac{11,9}{F 0,665 \left( \frac{3}{48} D \right) 0,2373 + \frac{2,4}{18 + 24 D}}$$

Investigadas essas leis e as diversas fórmulas que numericamente as exprimiam, restava ainda a tarefa difícil de resolver tais problemas matemáticos de modo tão rápido que eles se tornassem acessíveis no uso corrente. Se um bom matemático, tratando essas fórmulas, procurasse a resposta exata, quer dizer, obter a velocidade e o avanço corretos, quando a máquina trabalhasse de modo comum, gastaria, digamos, de 2 a 6 horas para resolver um só problema; mais tempo que na maioria dos casos o operário levaria para fazer todo o trabalho em sua máquina. Assim, um trabalho de grande importância que enfrentamos foi achar rápida solução para esse problema e, à medida que trabalhávamos neste sentido, todo o problema era de tempo em tempo apresentado a um ou outro dos matemáticos de maior nomeada do país. Ofereceu-se-lhes razoável pagamento pela descoberta de processo rápido capaz de resolver o problema.

Alguns olhavam apenas o enunciado; outros, por cortesia, guardavam-no em seu poder, durante duas ou três semanas. Todos nos deram praticamente a mesma resposta: que em muitos casos era possível resolver problemas matemáticos de quatro variáveis e, em alguns casos, problemas de cinco ou seis variáveis, mas era seguramente impossível solucionar problemas com 12 variáveis, a não ser pelo processo lento das aproximações.

42

## INVENÇÃO E APERFEIÇOAMENTO DAS RÉGUAS DE CÁLCULO

Entretanto, uma solução rápida era tão necessária na rotina dos trabalhos de fábrica que, a despeito do pequeno estímulo dos matemáticos, continuamos, em períodos irregulares, pelo espaço de 15 anos, a dedicar muito tempo na procura duma solução simples. Quatro ou cinco homens, em várias épocas, deram praticamente todo o seu tempo a este trabalho e, finalmente, enquanto estivemos na Bethlehem Steel Company, a régua de cálculo foi inventada, como está na gravura nº 11 do trabalho *Sobre a arte de cortar metais*,<sup>33</sup> e descrita detalhadamente na comunicação apresentada por Carl C. Barth à American Society of Mechanical Engineers intitulada "Régua de cálculo para Oficinas Mecânicas como Parte do Sistema de Administração de Taylor" (volume XXV das Atas da Society of Mechanical Engineers). Graças à régua de cálculo um desses intrincados problemas pode ser resolvido em menos de meio minuto por um bom mecânico, quer entenda ou não de matemática, tornando, assim, utilizável na prática corrente o resultado de tantos anos de experiência na arte de cortar metais.

33. A memória de Taylor sobre corte de metais à Sociedade de Engenheiros Mecânicos data de 1906. (Nota do tradutor.)

Este exemplo demonstra claramente que sempre se pode encontrar um procedimento prático que permita utilizar rapidamente os dados científicos mais complicados que parecem, à primeira vista, estar acima das possibilidades e nível técnico dos trabalhadores comuns. Estas réguas de cálculo foram usadas durante muitos anos na prática corrente por mecânicos que não tinham nenhum conhecimento de matemática.

Um relance de olhos nas complexas fórmulas matemáticas que exprimem as leis de cortar metais (vide p. 81) mostra claramente as razões por que é impossível para algum mecânico, sem auxílio dessas leis e que apele somente para sua experiência pessoal, ainda que execute, há muito tempo, o mesmo trabalho, obter corretamente respostas às questões seguintes:

Que velocidade deve usar?

Que avanço deve empregar?

Quanto ao mecânico que vinha trabalhando de 10 a 12 anos na fabricação, sempre das mesmas peças, pouca possibilidade tinha de encontrar o melhor processo para fazer o trabalho dentre as centenas dos possíveis métodos existentes, em algumas das várias tarefas que lhe foram confiadas. Considerando esse caso típico, não se deve esquecer que as máquinas de cortar metais, geralmente existentes nas nossas oficinas, têm praticamente sido reguladas por seus construtores ao acaso, sem nenhum cálculo científico sobre a arte de cortar metais. Nas oficinas organizadas por nós, verificamos que não há só uma máquina entre 100 cujo tempo de corte tenha sido regulado pelos construtores em velocidade aproximada ao ritmo correto. Assim, para competir com a ciência de cortar metais, o mecânico, antes de utilizar seu critério próprio, teria de pôr primeiramente novas polias no eixo das máquinas e também fazer, na maioria dos casos, mudanças na forma de tratamento das suas ferramentas etc. Muitas dessas mudanças estão inteiramente fora de suas atribuições, ainda que conheça a necessidade de fazê-las.

Se é evidente para o leitor que o conhecimento empírico, obtido pelo mecânico que realiza sempre o *mesmo trabalho*, não pode se comparar com a ciência de cortar metais, deve ser mais evidente que um mecânico de alta classe, que faz todos os dias *trabalhos muito diversos*, é ainda menos capaz para concorrer com esta ciência. O mecânico de categoria, que realiza diariamente serviços diferentes, para fazê-los no tempo mais rápido, necessitaria, além de conhecimentos completos sobre a arte de cortar metais, grande soma de noções e experiência a respeito dos meios mais rápidos de executar, particularmente, cada trabalho manual. E o leitor lembrando-se das vantagens que obteve Gilbreth, com o estudo do tempo e movimento em assentar tijolos, apreciará as grandes possibilidades que oferecem os métodos mais rápidos de fazer todos os trabalhos manuais dos artífices, após o conhecimento e auxílio do estudo científico de tempo e movimentos.

Durante cerca de 30 anos, homens dedicados ao estudo do tempo em colaboração com a administração das oficinas se consagraram completamente ao estudo científico dos movimentos e à exata medida do tempo por meio de cronômetros,



em todas as fases dos trabalhos mecânicos. Quando se consideram os instrutores que formam um setor de administração e que cooperam com os trabalhadores, dominando ao mesmo tempo a ciência de cortar metais e os conhecimentos sobre o tempo e movimentos das tarefas, não é difícil julgar por que os mecânicos de categoria mais alta são incapazes de executar melhor seu trabalho sem assistência constante e diária de seus instrutores. E, se estes fatos foram expostos claramente ao leitor, terá sido alcançado um dos mais importantes objetivos deste livro.

É de esperar que os exemplos apresentados esclareçam por que a administração científica deve, inevitavelmente, em todos os casos, produzir resultados extraordinariamente melhores para a companhia e para seus empregados do que a administração por *iniciativa e incentivo*. E há de ficar também claro que estes resultados foram atingidos, não devido à superioridade notável no funcionamento dum tipo de administração sobre o outro mas, antes, devido à substituição dum sistema de princípios fundamentais por outro totalmente diferente: quer dizer, motivado pela substituição duma filosofia por outra na administração industrial.

43

## OS QUATRO PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DA ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA

Repassando os argumentos anteriores, ver-se-á que os resultados decorreram principalmente de:

1. substituição do critério individual do operário por uma ciência;
2. seleção e aperfeiçoamento científico do trabalhador, que é estudado, instruído, treinado e, pode-se dizer, experimentado, em vez de escolher ele os processos e aperfeiçoar-se por acaso;
3. cooperação íntima da administração com os trabalhadores, de modo que façam juntos o trabalho, de acordo com leis científicas desenvolvidas, em lugar de deixar a solução de cada problema, individualmente, a critério do operário.

Com a aplicação destes novos princípios, em lugar do antigo esforço individual, e com a divisão equânime, entre a direção e os trabalhadores, das partes de cada tarefa diária, a administração encarrega-se das atribuições para as quais está mais bem aparelhada e os operários das restantes.

## NECESSIDADE DE APROFUNDAR O ESTUDO DE ALGUNS PRINCÍPIOS GERAIS

Este livro foi escrito para demonstrar esta filosofia, mas alguns elementos envolvidos nos princípios gerais devem ser discutidos com mais minúcia.

O desenvolvimento dos estudos científicos referidos parece empreendimento descomunal; de fato, o seu estudo completo, como no caso de cortar metais, envolve muitos anos de trabalho. Por outra parte, a ciência de cortar metais representa, por sua complexidade e pelo tempo que exigiu para ser conhecido, um caso excepcional nas artes mecânicas. Não obstante isso, ainda em uma ciência tão complexa, podem-se obter conhecimentos suficientes para compensar vantajosamente os trabalhos de experimentação. Isto é praticamente verdadeiro em todos os casos de aplicação científica nas artes mecânicas. As primeiras leis explanadas para cortar metais eram grosseiras e continham somente uma parte da verdade. Assim mesmo, esta imperfeita noção era consideravelmente melhor do que a absoluta ausência de informação, ou o empirismo que existia anteriormente e que habilitou o trabalhador com auxílio da direção a fazer mais depressa e melhor o trabalho.

## PADRONIZAÇÃO DE INSTRUMENTOS

Por exemplo, foi necessário muito pouco tempo para descobrir-se um ou dois tipos de instrumentos que, embora imperfeitos, comparados com os modelos apresentados anos depois, se mostraram superiores a todos os outros modelos e espécies em uso. Estas ferramentas adotadas como padrão permitiram aumento imediato de velocidade no trabalho a todos os mecânicos que as utilizaram. Seus tipos, todavia, foram substituídos em tempo relativamente curto por outros que se tornaram padrões, até que, por seu turno, cederam lugar ainda a outros mais aperfeiçoados.<sup>34</sup>

34. Frequentemente, nas artes mecânicas, o experimentador enfrenta o problema de saber se é melhor fazer uso prático do conhecimento alcançado ou se deve aguardar que chegue a uma conclusão positiva. Reconhece claramente que já tem feito progresso definido, mas vê a possibilidade (mesmo a probabilidade) de posterior aperfeiçoamento. Cada caso particular é considerado independentemente, porém a conclusão a que chegamos deve sensatamente ser submetida, logo que possível, à prova da aplicação prática. A condição indispensável para tal tentativa, entretanto, é que o experimentador tenha livre oportunidade, ao lado de suficiente autoridade, para assegurar uma prova satisfatória e imparcial. E isto é difícil de obter, devido ao quase universal preconceito a favor das coisas rotineiras e à desconfiança contra o que é novo.

## ESTUDO DO TEMPO E DO MOVIMENTO. PADRONIZAÇÃO DE MÉTODOS

A ciência relativa à maioria das artes mecânicas é, contudo, muito mais simples do que a de cortar metais. Na verdade, em quase todos os casos, as leis ou normas que as regem são tão intuitivas que o homem médio dificilmente as honraria com o nome de ciência. Na maior parte dos ofícios, a ciência é desvendada por uma análise relativamente simples, como o estudo do tempo e dos movimentos, habitualmente feito por um homem provido de cronômetro de parada automática e folhas de registro, convenientemente quadriculadas. Centenas desses *analistas de tempo*<sup>35</sup> estão empenhados agora em desenvolver conhecimentos científicos elementares em assunto para os quais antes existiam apenas normas empíricas. O estudo dos movimentos, sistematizado por Gilbreth no assentamento dos tijolos (descrito na p. 80), envolve investigação mais minuciosa do que ocorre na maioria dos casos. As providências gerais para dedução de simples lei deste tipo são as seguintes:

**Primeira** — Encontrar, digamos, 10 ou 15 trabalhadores (preferentemente de várias empresas e de diferentes regiões do país) particularmente hábeis em fazer o trabalho que vai ser analisado.

**Segunda** — Estudar o ciclo exato das operações elementares ou movimentos que cada um destes homens emprega, ao executar o trabalho que está sendo investigado, como também os instrumentos usados.

**Terceira** — Estudar, com o cronômetro de parada automática, o tempo exigido para cada um destes movimentos elementares e então escolher os meios mais rápidos de realizar as fases do trabalho.

**Quarta** — Eliminar todos os movimentos falhos, lentos e inúteis.

**Quinta** — Depois de afastar todos os movimentos desnecessários, reunir em um ciclo os movimentos melhores e mais rápidos, assim como os melhores instrumentos.

Esse novo método, que reúne o ciclo dos movimentos mais rápidos e melhores, substitui as 10 ou 15 séries ou ciclos que se encontravam anteriormente em uso. Tal método se converte em modelo e é primeiramente ensinado aos instrutores (ou contramestres funcionais) e por intermédio deles a todos os trabalhadores na empresa, até que seja suplantado por outra série de movimentos mais rápida e melhor. Por este meio simples, desenvolvem-se gradualmente, um após outro, os elementos da ciência.

35. Escreveu ainda a esse respeito Taylor: "A arte do estudo dos tempos elementares é tão importante e difícil como a arte do desenhista. Deve ser encarada seriamente, como profissão. Possui instrumentos e métodos próprios sem os quais os seus progressos são muito lentos e registrados mais insucessos que êxitos." (Nota do tradutor.)

## PADRONIZAÇÃO DE INSTRUMENTOS (continuação)

Do mesmo modo, é estudado cada tipo de ferramenta usada no ofício. Sob a filosofia da administração por *iniciativa e incentivo*, o trabalhador é estimulado a exercer o critério pessoal que julga melhor, de modo que realiza o trabalho em tempo mais rápido, daí surgindo grande variedade de formas e tipos de ferramentas, utilizadas em cada tarefa. A administração científica pede, em primeiro lugar, investigação cuidadosa de cada modificação sofrida pelo mesmo instrumento, ainda durante a aplicação dos conhecimentos empíricos, depois estuda o tempo para verificar a velocidade que cada um pôde alcançar e, reunindo em instrumento-padrão todos os característicos bons apresentados por eles, permite ao operário trabalhar com maior rapidez e facilidade do que antes. Este instrumento único é, então, adotado como padrão, em lugar das espécies várias, antes existentes, e se torna modelo para todos os trabalhadores, até que seja suplantado por outro que se revele melhor pelo estudo do tempo e dos movimentos.

Com esta aplicação, compreende-se que o desenvolvimento duma ciência para substituir as normas empíricas, na maioria dos casos, não corresponde a uma empresa formidável e pode ser realizada por homens comuns sem nenhuma instrução científica especial; mas, por outro lado, o bom êxito das mais simples tentativas desta natureza requer registro, sistematização e cooperação, onde, no passado, existia somente esforço individual.

## PSICOLOGIA DOS TRABALHADORES

Há outro tipo de investigação científica, a que aludimos várias vezes neste livro e que deve ser objeto de especial atenção; trata-se do estudo cuidadoso dos motivos que determinam a conduta dos homens.

A princípio, pode parecer que é assunto de observação e julgamento individual e não propriamente de investigações científicas exatas. É verdade que as leis resultantes de experiências dessa espécie, pelo fato de tratar-se de organismo muito complexo — o ser humano —, estão sujeitas a grande número de exceções, ao contrário do que sucede com as relativas às coisas materiais. E, entretanto, existem inquestionavelmente leis desta espécie, que se aplicam a grande número de pessoas e que, quando claramente definidas, são de grande valor para orientar a direção dos homens. Para encontrar estas leis, têm sido realizadas experiências cuidadosas, esmeradamente preparadas e executadas, estendendo-se por muitos anos, como aquelas que temos descrito neste livro.

## INFLUÊNCIA DA IDÉIA DE TAREFA SOBRE A EFICIÊNCIA DO TRABALHADOR

Talvez a mais importante lei, pertencente a este tipo em relação com a administração científica, é o efeito que a idéia da tarefa exerce sobre a eficiência do trabalhador. Isto, de fato, tornou-se elemento tão importante no funcionamento da administração científica que este sistema vem sendo conhecido pelo nome de *administração das tarefas*.<sup>36</sup>

Não há, absolutamente, nada de novo na idéia da tarefa. Cada um de nós há de lembrar-se de que pessoalmente esta idéia nos foi aplicada, com bom êxito, nos tempos de colégio. Nenhum professor eficiente pensa em dar à classe, para estudar, uma lição indefinida. Todos os dias uma tarefa limitada é entregue pelo professor ao aluno, que determina o que deve ser estudado em cada matéria e somente por este meio é que se pode obter progresso conveniente e sistemático por parte dos discípulos. O estudante médio iria muito devagar, se em vez de lhe ser dada uma tarefa deixassem-no fazer o que pudesse ou quisesse. Todos nós somos crianças grandes e é igualmente certo que o operário médio trabalha com maior satisfação para si e para seu patrão, quando lhe é dada, todos os dias, tarefa definida para ser realizada em tempo determinado e que representa um dia de serviço para um bom trabalhador. Isto proporciona ao operário uma medida precisa, pela qual pode, no curso do dia, apreciar seu próprio progresso, e este conhecimento traz-lhe grande satisfação.

## SALÁRIOS

O autor tem descrito em outros livros uma série de experiências demonstrando ser impossível, por longo período de tempo, obter operários que trabalhem mais do que a média dos outros na vizinhança, a menos que lhes seja assegurado aumento de salário, grande e constante. Esta série de experiências também comprovou que muitos operários estão sempre desejosos de trabalhar com a maior rapidez, desde que se lhes dê liberal acréscimo de ordenado. Ao trabalhador deve, entretanto, ser garantido que este aumento será permanente. Nossas experiências mostraram que a percentagem própria de aumento para fazer trabalhar um operário com a maior rapidez depende da natureza do serviço que está executando.

---

36. Veja nota 6 sobre esta designação à p. 44. (Nota do tradutor.)

É absolutamente necessário, então, quando os trabalhadores estão encarregados de tarefa que exige muita velocidade de sua parte, que a eles também seja atribuído pagamento mais elevado, cada vez que forem bem-sucedidos. Isto implica não somente determinar, para cada um, a tarefa diária, mas também pagar boa gratificação ou prêmio todas as vezes que conseguir fazer toda a tarefa em tempo fixado. É difícil alguém apreciar, no seu justo valor, o auxílio que o uso adequado desses dois elementos presta ao trabalhador, para levá-lo ao mais alto nível de eficiência e rapidez em seu serviço e aí mantê-lo, sem antes ter visto, sucessivamente, o mesmo empregado trabalhar sob o velho e o novo sistema. E, na verdade só se pode concluir a esse respeito, depois de terem sido observadas as experiências cuidadosas com várias espécies de trabalhadores, encarregados de realizar tipos muito diferentes de tarefas. Os resultados notáveis e invariavelmente bons, da aplicação correta da administração das tarefas e gratificações, devem ser observados para o julgamento devido.

51

## TAREFA E GRATIFICAÇÃO

Estes dois elementos, a tarefa e a gratificação (que, como têm sido apontados em trabalhos anteriores, podem ser aplicados de diversas maneiras),<sup>37</sup> constituem dois dos mais importantes elementos do funcionamento da administração científica. Eles são especialmente importantes porque correspondem, por assim dizer, à cúpula, exigindo então antes de serem usados apoio em todos os outros elementos, tais como seção de planejamento, estudo cuidadoso do tempo, métodos e ferramentas padronizados, sistema de rotina, treinamento de contramestres funcionais e instrutores e, em muitos casos, fichas de instrução, régua de cálculo etc. (referidos adiante, no tópico 58, com mais detalhe).

---

37. São estas as aplicações discutidas amplamente em outros trabalhos do autor: a) plano de Towne-Halsey, cujo pagamento é feito por diárias, acrescidas de 1/3 da diferença entre o salário-horário e a importância referente a todas as peças executadas para os operários que cumprirem em tempo a tarefa; b) plano de Gantt, chamado pelo seu autor *Task work with bonus* (trabalho por tarefa com bonificação), em que a tarefa é cientificamente fixada e o pagamento feito por diárias, que são aumentadas de 50 centavos quando o operário executa toda a tarefa marcada na ficha de instrução e 10 centavos ao chefe que instrui; este plano possibilita estimular os trabalhadores de baixa produção e seus instrutores, servindo assim quando escasseiam bons trabalhadores (Gantt: *Work, wages and profits*, p. 115). (Nota do tradutor.)

## PLANEJAMENTO DO SERVIÇO

Temos assinalado aqui, várias vezes, a necessidade de instruir o homem, sistematicamente, sobre como realizar o trabalho da melhor maneira. Parece razoável, entretanto, explicar mais detalhadamente como este ensino deve ser feito. No caso duma oficina que é dirigida de acordo com o sistema moderno, instruções escritas, minuciosas, a respeito do melhor processo de fazer cada tarefa, são preparadas previamente na seção de planejamento. Estas instruções representam o trabalho combinado de vários homens no planejamento, cada qual com uma especialidade ou função particular. Um deles, por exemplo, é especialista em fixar a velocidade adequada no corte dos metais. Ele emprega a régua de cálculo, anteriormente descrita, como guia para obter a velocidade conveniente etc. Outro homem analisa os movimentos melhores e mais rápidos que devem ser feitos pelo trabalhador na colocação do material na máquina e na remoção dele etc. Ainda um terceiro, por meio de registros de tempo, colhidos anteriormente, organiza uma escala do tempo com a velocidade adequada para cada elemento da tarefa. As instruções de todos estes homens, entretanto, são escritas em uma simples folha ou ficha de instrução.

## SUPERVISORES

Estes homens têm necessidade de passar a maior parte de seu tempo na seção de planejamento, porque devem estar ao lado dos registros e dados que continuamente usam em seu trabalho e porque este trabalho requer tranqüilidade de ação. A natureza humana é de tal sorte que muitos operários, abandonados a si mesmos, dispensam pouca atenção às instruções escritas. Assim, torna-se necessário designar instrutores, chamados chefes funcionais, para observar se os trabalhadores entendem e aplicam as instruções.

Sob a administração funcional, o único antigo contramestre é substituído por oito diferentes homens, cada um com atribuições especiais, atuando como agentes de seção de planejamento (veja parágrafos 234 a 245 do estudo intitulado *Shop management*); são chefes exercitados que, em todos os momentos, ajudam e orientam os trabalhadores.<sup>38</sup> Sendo cada um escolhido por seus conhecimentos e

38. Em *Shop management* (Direção de oficinas) Taylor dá idéia bem exata, referindo-se a estes oito homens: "quatro destes chefes ficam no escritório de preparação das tarefas e, dentre estes quatro, três transmitem as ordens e recebem por escrito as informações dos operários; quatro outros ficam na fábrica, ajudando pessoalmente o operário (parág. 234 ob. cit.) em suas tarefas e cada qual se limitando à sua função especial. (Nota do tradutor.)

habilidade pessoal na especialidade é capaz, não somente de dizer o que deve fazer o trabalhador, mas também, no caso de necessidade, executar o serviço na frente do operário, de modo que lhe exemplifique o melhor método de realizar o trabalho.

Um desses instrutores (o chamado inspetor)<sup>39</sup> observa se o trabalhador compreendeu os gráficos e instruções de execução da tarefa. Ele ensina como realizar o trabalho de boa qualidade, isto é, perfeito, bem acabado, quando isto for necessário e, grosseiro, rápido, quando não couber grande perfeição — sendo ambas as atitudes igualmente importantes para o bom êxito. O segundo instrutor (chefe de turma) ensina como colocar o material na máquina, como efetuar todos os movimentos de modo mais rápido e melhor. O terceiro (chefe da velocidade) encarrega-se de observar se a máquina está sendo acionada na velocidade conveniente e se as ferramentas adequadas estão sendo usadas, para que a produção se realize no prazo de tempo mais curto possível. Além desses instrutores, o trabalhador recebe ordens e auxílio de mais quatro homens: do chefe da reparação, para ajustamento, limpeza e cuidados gerais de sua máquina, correia etc.; do contador encarregado de estabelecer as ordens de pagamento; do chefe da rotina, que indica em que ordem o trabalho deve ser feito e de que maneira as peças devem passar de uma oficina para outra e, enfim, do chefe da disciplina que, no caso de um trabalhador entrar em conflito com um dos vários chefes, o entrevista.<sup>40</sup>

Deve-se, naturalmente, compreender que todos os homens dedicados à mesma espécie de trabalho não requerem igual ensino e igual atenção, por parte do contramestre funcional. Os trabalhadores novos em certas operações evidentemente exigem maior observação e mais instrução que os já antigos no mesmo serviço.

## 54

### CRÍTICAS AO SISTEMA: AUTOMATISMO DO OPERÁRIO

Graças a esta instrução minuciosa, o trabalho torna-se tão cômodo e fácil para o operário, que à primeira vista parece que o sistema tende a convertê-lo em mero autômato, em verdadeiro boneco de madeira. Os operários observam habitualmente, ao trabalharem pela primeira vez sob o novo sistema: *Por que não me permitem pensar ou agir? Há sempre alguém intervindo ou fazendo por mim.*

39. As denominações em nossa língua dadas a estes encarregados com ação nas oficinas obedecem a um gráfico de Gilbreth muito difundido em obras escritas em francês e espanhol: chefe ou encarregado de turma, chefe de andamento do serviço, chefe de reparação ou conservação e chefe de controle. (Nota do tradutor.)

40. Os encarregados no escritório deste trabalho de supervisão assim estão caracterizados *Shop management* (parág. 240): 1) chefe da ordem do trabalho; 2) redator de fichas de instrução; 3) contador do tempo e custo da mão-de-obra; 4) chefe da disciplina. (Nota do tradutor.)



## RESPOSTA AS CRÍTICAS AO SISTEMA

A mesma crítica, entretanto, pode ser apresentada contra todos os modernos sistemas de divisão do trabalho. Não quer dizer, por exemplo, que o cirurgião de hoje seja um homem de espírito mais limitado que os primeiros colonos deste país. O colonizador, contudo, não devia ser somente cirurgião, mas também arquiteto, construtor, carpinteiro, agricultor, soldado e médico, além de resolver todos os casos jurídicos com uma espingarda. Não se pode dizer que a vida dum cirurgião moderno seja mais limitada ou que ele seja mais autômato do que o colonizador. Os numerosos problemas a serem resolvidos pelo cirurgião, complicados e difíceis, exigem tanta visão quanto aqueles do antigo colono. Note-se que o treinamento do cirurgião tem sido quase idêntico ao tipo de instrução e exercício que é ministrado ao operário sob a administração científica. O cirurgião durante seus primeiros anos de estudo é submetido à orientação imediata de homens mais experimentados que lhe mostram minuciosamente como executar cada elemento de sua tarefa. Entregam-lhe os melhores instrumentos, cada um dos quais tendo sido objeto de estudo e aperfeiçoamento especial, propiciando-lhe logo o uso dos melhores processos. Este método de ensinar não lhe limita o desenvolvimento do espírito. Pelo contrário, dota-o dos melhores conhecimentos que vieram de seus predecessores e fá-lo servir-se das ferramentas-padrão e dos métodos que representam melhor ciência no momento; assim, ele é capaz de empregar seu engenho criador *em fazer realmente progressos no conhecimento mundial, em lugar de reinventar coisas já velhas*. Do mesmo modo, o trabalhador é instruído por muitos chefes, sob a administração científica, e tem oportunidade de se aperfeiçoar, pelo menos, de modo igual e possivelmente melhor do que quando se entregava tudo em suas mãos e, portanto, ele efetuava o trabalho sem nenhum auxílio.

Se fosse possível ao trabalhador aperfeiçoar-se, tornando-se hábil e capaz, sem ensinamentos e auxílio de leis formuladas a respeito de seu trabalho, então poder-se-ia concluir também que o menino no colégio aprenderia melhor matemática, física, química, latim, grego etc., sem auxílio algum e por si mesmo. A única diferença nos dois casos é que os estudantes vão aos professores, enquanto, pela própria natureza do trabalho dos mecânicos, sob a administração científica, os instrutores devem ir ao encontro daqueles. Acontece, realmente, que, com ajuda da ciência desenvolvida nas instruções, cada trabalhador de certa capacidade habilita-se a realizar serviços mais elevados, mais interessantes e, finalmente, mais aproveitáveis do que antes era capaz de fazer. O operário, anteriormente incapaz de executar qualquer trabalho, a não ser a remoção do lixo com pá e carrinho de mão, dum lugar para outro na fábrica, realiza trabalhos elementares de mecânica, em ambiente mais agradável, de interesse mais variado e recebendo salários mais elevados. O mecânico de salário baixo ou o ajudante, que antes apenas acionava a prensa, aprende a fazer serviços mais difíceis e valorizados no tomo e na planado-

ra, enquanto os mecânicos mais inteligentes e habilidosos se tornam contramestres funcionais e instrutores. E assim por diante, em proporção crescente.

56

## **COOPERAÇÃO DOS OPERÁRIOS NO APERFEIÇOAMENTO DE MÉTODOS E UTENSÍLIOS**

Pode parecer que, na administração científica, não há o mesmo incentivo que estimule o engenho do trabalhador a inventar métodos novos e melhores, bem como a aperfeiçoar as ferramentas, como nos antigos sistemas de administração. É verdade que na administração científica não é permitido ao operário usar qualquer instrumento e método que acredite ser o aconselhado na prática diária de seu trabalho. Todo o estímulo, contudo, deve ser dado a ele, para sugerir aperfeiçoamentos, quer em métodos, quer em ferramentas. E sempre que um operário propõe um melhoramento, a política dos administradores consistirá em fazer análise cuidadosa do novo método e, se necessário, empreender experiência para determinar o mérito da nova sugestão, relativamente ao antigo processo padronizado. E quando o melhoramento novo for achado sensivelmente superior ao velho, será adotado como modelo em todo o estabelecimento. Conferir-se-á honra ao trabalhador por sua idéia e ser-lhe-á pago prêmio como recompensa. Por este meio, a verdadeira iniciativa do operário é obtida de modo melhor sob a administração científica do que sob o antigo sistema individual.

57

## **CONFUSÃO ENTRE OS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DA ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA E SEU MECANISMO**

A história da evolução da administração científica até a presente data reclama uma palavra de advertência. O modo de funcionamento da administração não deve ser confundido com a sua filosofia fundamental. Precisamente, o mecanismo que produzirá em um caso, resultados desastrosos, em outro trará os maiores benefícios; assim, a serviço dos princípios fundamentais da administração científica, alcançará o melhor êxito, enquanto conduzirá a falência ou insucesso se for erroneamente orientado. Centenas de pessoas têm confundido o mecanismo do sistema com sua essência. Gantt, Barth e eu mesmo apresentamos comunicações à American Society of Mechanical Engineers sobre a administração científica. Nestes trabalhos o sistema está descrito com certa extensão.

## MECANISMO DA ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA; SEUS ELEMENTOS

Como elementos do mecanismo do sistema podem ser referidos:

- 1º) estudo do tempo, com os materiais e métodos para realizá-lo corretamente;
- 2º) chefia numerosa e funcional e sua superioridade sobre o velho sistema do contramestre único;
- 3º) padronização dos instrumentos e material usados na fábrica e também de todos os movimentos do trabalhador para cada tipo de serviço;
- 4º) necessidade duma seção ou sala de planejamento;
- 5º) *princípio de exceção* na administração;<sup>41</sup>
- 6º) uso da régua de cálculo e recursos semelhantes para economizar tempo;
- 7º) fichas de instrução para o trabalhador;
- 8º) idéia de tarefa na administração, associada a alto prêmio para os que realizam toda a tarefa com sucesso;
- 9º) pagamento com *gratificação diferencial*;<sup>42</sup>
- 10º) sistema mnemônico para classificar os produtos manufaturados e ferramentas usadas etc.;
- 11º) sistema de rotina;
- 12º) novo sistema de cálculo do custo etc.

41. A esse respeito esclarece Taylor, em outra obra: "Não é raro ver o espetáculo aflitivo que oferece O diretor de grande empresa, completamente mergulhado em seu escritório num oceano de papéis, sobre cada um dos quais se acredita obrigado a pôr sua aprovação ou visto. O *princípio de exceção* é absolutamente o contrário disto. Segundo este princípio, o diretor não deve receber senão relatórios condensados, resumidos e, necessariamente, comparativos; estes resumos devem ser cuidadosamente estudados por assistentes, antes de chegar a ele, os quais apontarão todas as exceções notórias, boas ou más, aos processos antigos e derrogações às regras estabelecidas, de modo a darem em alguns minutos uma idéia de tudo". (Nota do tradutor.)

42. Pagamento por peça com gratificação diferencial, isto é, gratificação, em geral, de 60% do salário por peça, se realizar o operário toda a tarefa determinada para o dia. (Nota do tradutor.)

## PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DE ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA

Estes são, entretanto, apenas os elementos ou detalhes do mecanismo da administração. A administração científica, em sua essência, consiste em certa filosofia que resulta, como foi antes explanado, em uma combinação dos quatro grandes princípios fundamentais da administração.<sup>43</sup>

## O FATOR TEMPO NA PASSAGEM DO ANTIGO PARA O NOVO SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO

Quando os elementos deste mecanismo, tais como estudo do tempo, chefia funcional etc., são usados sem observação da verdadeira filosofia da administração, os resultados na maioria dos casos são desastrosos. E, infelizmente, mesmo com homens profundamente seduzidos pelos princípios da administração científica, as providências tendentes a passar muito rapidamente do antigo sistema para o novo, desprezando o conselho dos que têm muitos anos de experiência em fazer estas mudanças, freqüentemente encontram sérias dificuldades e, algumas vezes, provocam greves que redundam em fracasso da iniciativa.

Em meu livro *Shop management* (Direção de Oficinas) chamei a atenção especialmente para os riscos que os gerentes correm ao tentar substituir o velho sistema de administração pelo novo. Em muitos casos, entretanto, esta advertência não tem sido atendida. As mudanças físicas que são necessárias, o estudo do tempo que tem de ser feito, a padronização das ferramentas usadas no trabalho, a necessidade de estudar separadamente cada máquina e colocá-la em funcionamento perfeito, tudo isso leva tempo; contudo, quanto mais rapidamente estes elementos do trabalho forem estudados e apreciados, melhor será para a empresa. Por outro lado, o problema maior envolvido na substituição do sistema de *iniciativa e incentivo* pelo da administração científica consiste na mudança de atitude mental e dos hábitos de todos os componentes da direção, como também dos operários. E esta mudança deve ser efetuada gradualmente e mostrando a numerosos trabalhadores muitos exemplos práticos que, combinados com as instituições que recebe, o con-

43. 1.º Desenvolvimento de uma verdadeira ciência. 2.º Seleção científica do trabalhador. 3.º Sua instrução e treinamento científico. 4.º Cooperação íntima e cordial entre a direção e os trabalhadores.

vencem completamente da superioridade do novo sistema sobre a antiga forma de executar o trabalho. Esta mudança da atitude mental do trabalhador requer tempo. É impossível obtê-la muito rapidamente. Tenho advertido freqüentemente aqueles que desejavam efetuar esta troca que, ainda em um estabelecimento simples, há necessidade de dois a três anos e, em alguns casos, até quatro ou cinco anos.

As primeiras modificações que afetam o trabalhador devem ser feitas com suma prudência e, no começo, interessar um operário de cada vez. Até que este homem se tenha completamente convencido de haver alcançado grande vantagem com o uso do novo método, nenhuma mudança convém ser empreendida. Então, com muito tato, homem por homem é levado a modificar seus métodos. Depois de conseguir passar de 1/4 a 1/3 dos homens empregados na companhia para o novo sistema, progressos mais rápidos podem ser obtidos, porque nesta época já houve, geralmente, completa mudança na opinião de todos na empresa e, praticamente, os operários que trabalham sob o velho sistema pleiteiam o gozo dos benefícios que, segundo eles próprios, recebem aqueles que estão sob o novo plano.

Embora não me ocupe em introduzir pessoalmente este sistema de administração visando à compensação monetária, congratulo-me com as companhias que têm assegurado os serviços de pessoas especializadas em administração científica e que técnicos especializados que tenham feito um estudo especial de seus princípios. Não é suficiente que a pessoa tenha sido diretor de estabelecimento regido pelos novos princípios. O homem que pretenda dirigir as fases, destinadas a proporcionar mudança do sistema administrativo (especialmente em estabelecimentos com trabalhos muito variados), deve possuir experiência pessoal para dominar as dificuldades típicas, sempre encontradas neste período de transição. É por essa razão que o autor espera dedicar o resto de sua vida<sup>44</sup> principalmente a auxiliar aqueles que desejam adotar este trabalho como profissão e aconselhar os superintendentes e proprietários em geral de organizações industriais sobre como se conduzirem nesta fase de mudança.

Os seguintes exemplos são dados a título de advertência àqueles que pretendem adotar a administração científica. Vários diretores a que faltava experiência necessária para mudar o sistema da *iniciativa e incentivo* para o científico sem perigo de greves ou interferência no sucesso da empresa, tentaram rapidamente aumentar o rendimento, em organizações bem desenvolvidas, empregando entre três a quatro mil homens. Esses homens tinham capacidade invulgar e eram, ao mesmo tempo, entusiastas e sinceramente interessados pelos trabalhadores. Adverti-os, antes de começar, que deviam proceder lentamente e que a mudança neste estabelecimento não podia ser efetuada em menos de três a cinco anos. Desatenderam, todavia, completamente ao conselho. Evidentemente, acreditaram que, combinando o mecanismo da administração científica com os princípios da

44. A partir de 1906, desligou-se das empresas e dedicou-se à divulgação e ao ensino de seus métodos. (Nota do tradutor.)

administração por *iniciativa e incentivo*, em lugar de empregar somente aquele, poderiam fazer em um ou dois anos o que no passado ficou provado requerer, pelo menos, o dobro do tempo. O estudo minucioso do tempo, por exemplo, é um instrumento poderoso e pode ser usado, de um lado, para promover a harmonia entre os trabalhadores e a direção, gradualmente instruindo, treinando e dirigindo o operário dentro de novos e melhores métodos de realizar o trabalho e, de outro, para levá-lo a produzir mais no trabalho diário, com mais ou menos o mesmo salário que ele recebia anteriormente. Infelizmente, os diretores encarregados deste trabalho não registraram o tempo, nem se esforçaram em treinar os chefes funcionais ou instrutores que seriam adaptados gradualmente para dirigir e educar os trabalhadores. Tentaram, com capatazes do velho tipo, a nova arma — o estudo minucioso do tempo — para forçar o operário, contra os próprios desejos e sem aumento de salário, a trabalhar muito mais, em vez de gradualmente ensinar-lhe os novos métodos e orientá-lo na sua aplicação, convencendo-o com lições objetivas de que a administração por tarefa significa trabalho mais árduo, porém proporciona maior prosperidade. O resultado do desprezo aos princípios fundamentais foi uma série de greves, seguida do insucesso daqueles que pretenderam fazer a mudança, e o retorno de todo o estabelecimento a condições piores do que as existentes antes da tentativa.

O exemplo é citado como prova concreta do erro, conseqüente ao uso do mecanismo, com desprezo, porém, dos princípios essenciais do novo sistema e também com a tentativa de encurtar operações necessariamente longas, em completa oposição ao que vem ensinando a experiência.

É preciso acentuar que eram os homens que empreenderam tais trabalhos competentes e honestos e o insucesso não foi devido à sua falta de habilidade, mas ao intento de fazerem o impossível.

Esses homens não cometerão mais semelhante erro e é de esperar possa sua experiência servir de lição a outros.

61

## **SEGURANÇA DO SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA**

Neste particular, entretanto, é oportuno salientar outra vez que, durante os trinta anos que nos temos dedicado a implantar a administração científica, não houve uma só greve entre aqueles que estavam trabalhando de acordo com os seus princípios, mesmo durante o período crítico de mudança do velho para o novo sistema. Se métodos próprios forem usados por **homens que têm experiência nesse trabalho**, não haverá absolutamente perigo de greves ou outras perturbações.

Insisto novamente que em nenhum caso devem os gerentes de estabelecimento cujo trabalho seja complexo empreender mudança do sistema antigo para o novo, embora os diretores da companhia compreendam e acreditem na administração científica, inclusive quanto ao tempo requerido,<sup>45</sup> a desejem ardentemente e todos apreciem a colaboração deles neste sentido.

62

## **DISTRIBUIÇÃO DOS BENEFÍCIOS RESULTANTES DO SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA**

Na verdade, alguns daqueles que estão particularmente interessados na sorte dos trabalhadores lamentam que, sob a administração científica, o operário deve realizar trabalho duplo, enquanto os que se interessam mais pelos dividendos queixam-se de que, sob esse sistema, os homens recebem salários muito mais altos que antes.

Parece, à primeira vista, profundamente injusto que o carregador de lingotes, por exemplo, que foi treinado e que carrega 3,6 vezes mais ferro que um homem incapaz, receba somente 60% a mais no pagamento.

Não é sensato formular julgamento definitivo, senão quando todos os elementos em causa forem bem considerados. Ao primeiro relance, vemos somente duas partes do problema: o trabalhador e o patrão. Esquecemos a terceira parte — o povo em geral — os consumidores, que compram os produtos fabricados pelos dois primeiros e que, realmente, pagam os salários do operário e os lucros do empregador.

63

## **PARTICIPAÇÃO DOS CONSUMIDORES NOS BENEFÍCIOS RESULTANTES DO SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA**

Os direitos do povo são, portanto, superiores aos interesses dos empregados e dos empregadores. E este terceiro elemento deve ter participação nos resultados.

<sup>45</sup> Considere-se este trecho do parág. 296 de *Shop management*: "O diretor: deve permanecer tanto quanto possível estranho à introdução do novo sistema." "Grande erro é cometido geralmente quando, decidida a mudança de sistema, o diretor e seus principais auxiliares empreendem eles mesmos as alterações e se passam semanas, meses e anos, em que nada de importante seja realizado, com prejuízo para a empresa." (Nota do tradutor.)

98

De fato, uma vista pela história das indústrias mostra que, no fim, o povo recebe a maior parte dos benefícios, decorrentes dos aperfeiçoamentos industriais. Há cem anos, por exemplo, a maior causa do acréscimo de rendimento e, assim, da prosperidade do mundo civilizado foi a introdução da máquina para substituir o trabalho manual. E, sem dúvida, o lucro maior conseqüente a esta mudança coube ao povo em geral, ao consumidor.

Durante curtos períodos, especialmente no caso de aparelhos patenteados, os dividendos daqueles que tinham introduzido os novos maquinismos foram consideravelmente aumentados e, em muitos casos, embora nem sempre tal fato infelizmente tivesse ocorrido, os empregados obtiveram materialmente mais altos salários, menor tempo de trabalho e melhores condições de serviço. Mas, no fim, a maior parte do lucro tem beneficiado o público em geral.

Resultado semelhante acompanhará a implantação da administração científica, de modo tão certo como no caso da introdução das máquinas aperfeiçoadas.

Voltando ao carregador de lingotes de ferro, podemos assegurar que a maior parte dos benefícios provenientes do acréscimo de produção reverterá por fim ao povo na forma do ferro a preço mais razoável. E antes de decidir sobre como os lucros devem ser divididos, entre operários e patrões, para que caiba remuneração justa para o trabalhador e lucro correspondente para a companhia, devemos olhar o problema por todos seus aspectos:

**Primeiro** — Como já notamos, o carregador de lingotes não é homem extraordinário, difícil de encontrar; é, simplesmente, um homem mais ou menos do tipo bovino, pesado física e mentalmente.

**Segundo** — O trabalho que executa não lhe fatiga mais do que ao trabalhador normal, quando este realiza tarefa adequada para um dia de trabalho. Se este homem se torna fatigado com seu trabalho, então a tarefa está sendo mal determinada, coisa impossível na administração científica.

**Terceiro** — Não é devido à iniciativa ou inteligência do homem que é realizado este maior trabalho diário, mas à ciência de carregar lingotes de ferro, desenvolvida e ensinada a ele por outra pessoa.

**Quarto** — É justo e razoável que aos homens do mesmo valor geral, considerando-se-lhes todas as capacidades, deve ser pago o mesmo salário, desde que empreguem toda a habilidade. Seria profundamente injusto para outros trabalhadores pagar salário, por exemplo, 3,6 vezes mais alto do que recebem os operários de igual classe e que trabalham satisfatoriamente durante todo o dia.

**Quinto** — Como foi explicado à p. 76, o aumento de 60% que o trabalhador recebe não é resultado de julgamento arbitrário do contramestre ou superintendente, mas provém de longa série de cuidadosas experiências, imparcialmente feitas, para determinar que compensações satisfazem realmente os verdadeiros e melhores interesses do homem, quando todos os fatores são considerados.



Vê-se por aí que o carregador de lingotes de ferro, com aumento de 60% em seu salário, não deve merecer piedade, mas antes parabéns.

Os fatos, entretanto, são em muitos casos mais convincentes do que as opiniões e teorias; é fato significativo que os trabalhadores sujeitos a este sistema, durante 30 anos, estão satisfeitos com o aumento que tiveram e seus patrões, igualmente, com o acréscimo dos dividendos.

Estou convencido de que os consumidores, o terceiro interessado, à medida que vêm à tona os fatos verdadeiros, insistirão que haja justiça, para o benefício das três partes. Então, será exigida maior eficiência tanto dos empregadores como dos empregados. Não se admitirá mais o tipo de patrão que somente pensa nos dividendos, negando-se em retribuir de acordo a parte que corresponde ao trabalho, e que se limita em brandir o açoitador sobre as cabeças de seus comandados, tentando obrigá-los a produzir mais, por menores salários. Não será tolerada mais a imposição por parte do operário que exige um aumento atrás do outro e menos horas de trabalho, enquanto sua produção, em vez de aumentar, torna-se cada vez mais deficiente.

Acredito firmemente que a administração científica será adotada para obter, primeiramente, a eficiência do patrão e do operário e depois uma razoável divisão dos lucros de seus esforços comuns, porque a administração científica visa servir às três partes aludidas, por meio de investigação científica e imparcial de todos os elementos do problema. Durante algum tempo, ambas as partes resistirão ao progresso. Os trabalhadores opor-se-ão à mudança de seus antigos métodos empíricos e a direção ficará contrária a que se lhe atribuam novos encargos e responsabilidades; mas, finalmente, o povo, graças ao esclarecimento que for tendo, fará com que ambos aceitem a nova ordem de coisas.

64

## O QUE HÁ DE NOVO NO SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA

Dir-se-á, sem dúvida, a respeito de tudo o que foi exposto anteriormente que nenhum fato foi apresentado que se não conhecesse no passado. É muito provável que isto seja verdade. A administração científica não encerra, necessariamente, invenção, nem descoberta de fatos novos ou surpreendentes. Consiste, entretanto, em certa *combinação* de elementos que não existiam no passado, isto é, conhecimentos antigos coletados, analisados, agrupados e classificados em leis e normas que constituem uma ciência, acompanhada de completa mudança na atitude mental dos trabalhadores e da direção, quer reciprocamente, quer nas respectivas atri-

buições e responsabilidades. Resulta disso nova divisão de responsabilidades entre as duas partes e cooperação íntima e cordial, que não comportam os antigos sistemas de administração. É, ainda, tudo isto não poderia existir, em muitos casos, sem auxílio de mecanismos que foram gradualmente aperfeiçoados.

A administração científica não constitui elemento simples, mas uma combinação global que pode ser assim sumariada:

- 1.º) Ciência, em lugar de empirismo.
- 2.º) Harmonia, em vez de discórdia.
- 3.º) Cooperação, não individualismo.
- 4.º) Rendimento máximo, em lugar de produção reduzida.
- 5.º) Desenvolvimento de cada homem, no sentido de alcançar maior eficiência e prosperidade.

Desejo expressar mais uma vez o seguinte: "Já se vai o tempo das realizações pessoais ou individuais em que o homem agia sozinho, sem auxílio de outros.

É chegada a época de tudo o que é grande ser feito pelo sistema de cooperação, na qual cada homem realiza o trabalho para que está mais bem aparelhado, conserva sua personalidade própria, é excelente nas suas funções, não perde sua capacidade criadora ou iniciativa pessoal; contudo, é orientado e trabalha em harmonia com muitos outros homens."

Os exemplos citados, de acréscimo de rendimento, sob o novo sistema de administração, dão idéia justa do lucro que é possível obter. Não são casos extraordinários e excepcionais e foram selecionados entre milhares semelhantes que podiam ser igualmente apresentados.

65

## **VANTAGENS FINAIS DA ADOÇÃO DO SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA**

Examinemos agora as vantagens que adviriam da ampla adoção desses princípios.

O público em geral seria o mais beneficiado. As maiores vantagens materiais que a presente geração tem sobre as anteriores advêm da circunstância de que o homem comum nesta geração, com o mesmo gasto de esforço, está produzindo

duas, três e mesmo quatro vezes mais tantas coisas úteis, para a humanidade, do que produzia o homem médio anteriormente. Este aumento do esforço humano é naturalmente devido a muitas coisas, além da melhor habilidade pessoal do trabalhador. É devido à descoberta do vapor, da eletricidade, da utilização das máquinas, das invenções, grandes e pequenas, e do progresso da ciência e da educação. Qualquer que seja, porém, a causa do progresso na produção, é o maior rendimento de cada indivíduo que leva o país de modo geral à prosperidade.

Aqueles que temem que a maior produção de cada trabalhador provoca a desocupação da parte de seus comaradas deveriam compreender que nenhum elemento torna os países civilizados diferentes dos não-civilizados, os povos prósperos dos povos pobres; nos primeiros os homens são, em média, cinco a seis vezes mais produtivos que nos outros. É também fato conhecido que a principal causa da grande percentagem de desempregados na Inglaterra (quicá a nação mais viril do mundo) é que o trabalhador inglês, mais do que em qualquer outro país civilizado, está deliberadamente diminuindo o rendimento, por estar imbuído da idéia errada de que é contra seus próprios interesses trabalhar tanto quanto realmente pode.

A adoção generalizada da administração científica poderá, no futuro, prontamente dobrar a produtividade do homem médio, empregado no trabalho industrial. Avalie-se o que isso significa para todos: aumento das coisas necessárias e de luxo, seu uso em todo o país, encurtamento do período de trabalho quando isto for desejável, crescentes oportunidades de educação, cultura e recreação que tal movimento implica. Enquanto todo o mundo aproveita com este aumento de produção, o industrial e o operário verão crescer seus benefícios. A administração científica significará, para os patrões e operários que a adotarem — e particularmente para aqueles que a implantaram, em primeiro lugar — a eliminação de todas as causas de disputa e desentendimento entre si.

A determinação duma tarefa diária de trabalho será uma questão científica, em lugar de objeto de negociações e de regateamento. O sistema de *fazer cera* cessará, porque não terá mais razão para subsistir.

O grande aumento de salário que acompanha este sistema de administração eliminará na maior parte a questão dos salários como fonte de divergência. Mais do que outras causas, porém, a estreita e íntima cooperação e o contato pessoal constante entre as duas partes tenderão a diminuir os atritos e descontentamentos. É difícil para pessoas, cujos interesses são comuns e cujo trabalho, lado a lado, visa à realização do mesmo fim, manter disputas durante muito tempo.

O baixo custo da produção, que resulta do grande aumento de rendimento, habilitará as companhias que adotaram a administração científica e, particularmente, aquelas que a instituíram, em primeiro lugar, a competir melhor do que antes e, com isto, ampliarão seus mercados, seus homens terão constantemente trabalho, mesmo em tempos difíceis, e ganharão maiores salários, qualquer que seja a época.

Isto significa aumento de prosperidade e diminuição de pobreza, não somente para os trabalhadores, mas também para toda a comunidade.

Como elemento incidente neste grande benefício à produção, cada trabalhador é sistematicamente treinado para alcançar o mais alto grau de eficiência e aprende a fazer espécie de trabalho superior, que não conseguia fazer sob os antigos sistemas de administração; ao mesmo tempo adquire atitude cordial para com seus patrões e condições de trabalho, enquanto antes grande parte de seu tempo era gasta em crítica, vigilância suspeitosa e, às vezes, franca hostilidade. Este benefício generalizado a todos os que trabalham sob o sistema é, sem dúvida, o mais importante elemento na questão.

Não é a conquista desses resultados tão valiosa quanto a solução dos maiores problemas que ora preocupam o povo inglês e o americano? Não é também obrigação daqueles que estão familiarizados com estes fatos salientá-los para fazer com que toda a comunidade compreenda a sua importância?