

10

A teoria emergente de produção*

PETER F. DRUCKER
CLAREMONT GRADUATE SCHOOL

Nós ainda não podemos construí-la. Mas já podemos especificar a fábrica "pós-moderna" de 1999. Sua essência não será mecânica, apesar de que haverá uma grande quantidade de máquinas. Sua essência será conceitual – o produto de quatro princípios e práticas que, juntos, constituem uma nova abordagem à produção.

Cada um destes conceitos está sendo desenvolvido separadamente, por pessoas diferentes com pontos de partida e programas diferentes. Cada conceito tem seus objetivos e seus próprios tipos de impacto. O Controle Estatístico da Qualidade está mudando a organização social da fábrica. A nova contabilidade de produção nos permite tomar decisões de produção como decisões de negócios. A "frota" ou organização modular do processo produtivo promete combinar as vantagens da padronização e da flexibilidade. Finalmente, a abordagem de sistemas incorpora o processo físico de fazer coisas, ou seja, a produção, ao processo econômico do negócio, ou seja, o negócio de criar valor.

À medida que estes quatro conceitos se desenvolvem, eles estão transformando a maneira pela qual pensamos sobre a produção e a maneira pela qual nós a administramos. A maior parte das pessoas ligadas à produção nos Estados Unidos agora sabe que precisamos de uma nova teoria da produção. Sabemos que emendar teorias antigas não funcionou e que continuar emendando só nos fará ficar cada vez mais para trás. Juntos, estes conceitos nos fornecem a base para a teoria de que tanto precisamos.

Destes conceitos, o mais amplamente divulgado, o Controle Estatístico da Qualidade (SQC), na verdade não é nada novo. Ele se baseia numa teoria estatística que Sir Ronald Fisher formulou há 70 anos. Walter Shewhart, um físico da Bell Laboratories, projetou a versão original do SQC na década de 1930 para a produção em massa com defeito zero de centrais telefônicas e aparelhos telefônicos. Durante a Segunda Guerra Mundial, W. Edwards Deming e Joseph Juran, ambos ex-membros do círculo de Shewhart, desenvolveram separadamente as versões utilizadas hoje em dia.

Os japoneses devem sua liderança na qualidade da produção em grande parte ao fato de terem adotado os preceitos de Deming nas décadas de 1950 e 1960. Juran também teve um grande impacto sobre o Japão. Mas a indústria americana ignorou suas contribuições por 40 anos e só agora está se convertendo ao SQC, tendo empresas como a Ford, a General Motors e a Xerox entre seus novos discípulos. A Europa Ocidental também ignorou o conceito em grande parte. Mais importante do que isso, até mesmo os praticantes mais bem-sucedidos do SQC não compreendem profundamente o que ele realmente faz. Geralmente, ele é considerado como sendo uma ferramenta de produção. Na verdade, seu maior impacto é sobre a organização social da fábrica.

A essas alturas, todo mundo que se interesse por produção sabe que o SQC é um método rigoroso e científico de identificação da qualidade e da produtividade que se pode esperar de determinado processo de produção na sua forma atual para que o controle das duas características possa ser parte integrante do processo em si. Além disso, o SQC pode localizar funcionamentos defeituosos na produção e, imediatamente, mostrar onde eles ocorrem – uma ferramenta desgastada, um pistola pulverizadora suja, uma fornalha que aquece demais. E como ele pode fazer isto com uma amostra pequena, os funcionamentos defeituosos são relatados quase imediatamente, permitindo que os operadores das máquinas corrijam problemas em tempo real. Além disso, o SQC identifica rapidamente o impacto de qualquer mudança sobre o desempenho de todo o processo. (Com efeito, em algumas aplicações desenvolvidas pelos discípulos japoneses de Deming, os computadores podem simular previamente os efeitos de uma mudança proposta). Finalmente, o SQC identifica onde e, muitas vezes, como, a qualidade e a produtividade de todo o processo podem ser melhoradas continuamente. Isto costumava ser chamado de "Ciclo de Shewhart" e depois de "Ciclo de Deming". Agora se chama kaizen, o termo japonês para melhoria contínua.

Mas estas características de engenharia explicam apenas uma fração dos resultados do SQC. Sobretudo, elas não explicam a lacuna de produtividade entre fábricas japonesas e americanas. Até mesmo depois de ajustar para sua dependência muito maior de fornecedores externos, a Toyota, a Honda e a Nissan produzem duas ou três vezes mais carros por trabalhador do que fábricas americanas ou europeias. A inclusão da qualidade no processo não representa mais do que um terço desta diferença. Os maiores ganhos de produtividade do Japão resultam de mudanças sociais que o SQC proporcionou.

Os japoneses empregam proporcionalmente mais operadores de máquina no trabalho de produção direta do que a Ford ou a GM. Com efeito, a introdução do SQC quase sempre aumenta a quantidade de operadores de máquina. Mas este aumento é neutralizado em muitas vezes pela grande queda na quantidade de não operadores: especialmente inspetores de qualidade, mas também as pessoas que não fazem, mas consertam, como equipes de conserto e todo tipo de "bombeiros".

* Artigo originalmente publicado sob o título *The Emerging Theory of Manufacturing*, na *Harvard Business Review*, mai-jun, p.94-102, 1990.

Em fábricas americanas, especialmente nas fábricas de produção em massa, esses funcionários não operacionais, superam substancialmente os operadores. Em algumas fábricas a proporção é de dois para um. No SQC, poucos destes trabalhadores são necessários. Além disso, supervisores de primeira linha também são gradualmente eliminados, com apenas um punhado de treinadores tomando seus lugares. Em outras palavras, não apenas o SQC torna possível que os operadores de máquina estejam no controle do seu trabalho, mas também torna esse controle quase obrigatório. Ninguém mais possui o conhecimento prático necessário para agir de maneira eficaz sobre as informações que o SQC proporciona constantemente.

Ao alinhar e controlar as informações, o SQC resolve um conflito até aqui sem solução. Por mais de um século, duas abordagens básicas de produção prevaleceram, especialmente nos Estados Unidos. Uma é a abordagem de engenharia para a qual a "gestão científica" de Frederick Winslow Taylor abriu caminho. A outra é a abordagem de "relações humanas" (ou "recursos humanos") que Andrew Carnegie, Julius Rosenwald, da Sears Roebuck e Hugo Münsterberg, um psicólogo de Harvard, desenvolveram antes da Primeira Guerra Mundial. As duas abordagens sempre foram consideradas antíteses, na verdade, mutuamente exclusivas. No SQC, elas se juntam.

Taylor e seus discípulos estavam tão determinados quanto Deming a incluírem a qualidade e a produtividade no processo produtivo. Taylor afirmou que o seu "caminho certo" garantia a qualidade com defeito zero. Ele era tão veementemente contra inspetores quanto Deming é atualmente. Esse também era o caso de Henry Ford, que argumentou que sua linha de montagem incluiu qualidade e produtividade no processo (apesar de, fora isso, ele não ter sido influenciado pela gestão científica de Taylor e de provavelmente nem a conhecer). Mas sem a metodologia rigorosa do SQC, nem a gestão científica nem a linha de montagem poderiam efetivamente realizar um controle embutido do processo. Com todos os seus sucessos, tanto a gestão científica quanto a linha de montagem tiveram que recorrer à inspeção maciça, para corrigir problemas em vez de eliminá-los.

A abordagem de relações humanas vê o conhecimento e o orgulho dos trabalhadores na linha de montagem como sendo o maior recurso para controlar e melhorar a qualidade e a produtividade. Ela também obteve sucessos importantes. Mas sem o tipo de informações que o SQC fornece, não se pode distinguir de imediato a atividade produtiva da ocupação. Também é difícil de saber se uma modificação proposta realmente melhorará o processo ou se ela simplesmente deixará as coisas mais bonitas por um lado, mas por outro deixando-as piores no geral.

Os círculos de qualidade, que efetivamente foram inventados e utilizados na indústria americana durante a Segunda Guerra Mundial, obtiveram sucesso no Japão porque eles entraram depois do estabelecimento do

SQC. Como resultado disso, tanto o círculo da qualidade quanto a gestão possuem informações objetivas sobre os efeitos das sugestões dos trabalhadores. Ao contrário, a maioria dos círculos de qualidade americanos dos últimos 20 anos fracassou apesar de um grande entusiasmo, especialmente por parte dos trabalhadores. Qual é a razão para isso? Eles foram estabelecidos sem o SQC, ou seja, sem comentários rigorosos e confiáveis.

Uma boa quantidade de fabricantes americanos incluiu qualidade e produtividade nos seus processos produtivos sem o SQC e, ainda assim, com um mínimo de inspeção e de conserto. A Johnson & Johnson é um desses exemplos. Outras empresas colocaram com sucesso operadores de máquina no controle do processo produtivo sem instituírem o SQC. Há muito tempo, a IBM substituiu todos os supervisores de primeira linha por um punhado de "gerentes" cuja principal tarefa é treinar, enquanto a Herman Miller alcança qualidade com defeito zero e alta produtividade através de treinamento contínuo e de incentivos de compartilhamento de produtividade.

Mas estas são exceções. No geral, faltou aos Estados Unidos a metodologia para incluir qualidade e produtividade no processo produtivo. De maneira semelhante, também nos faltou a metodologia para transferir a responsabilidade pelo processo e o seu controle para o operador de máquina, para colocar em prática o que o matemático Norbert Wiener chamou de "uso humano de seres humanos".

O SQC torna possível alcançar as duas aspirações tradicionais: alta qualidade e produtividade por um lado e trabalho digno de seres humanos por outro lado. Ao realizar as metas da fábrica tradicional, ele proporciona o ponto crucial para a construção da produção no Século XX que Frederick Taylor e Henry Ford projetaram.

Os contadores não têm uma boa divulgação hoje em dia. Eles são culpados por todos os males que afligem a produção americana. Mas estes contadores rirão por último. Na fábrica de 1999, a contabilidade da produção terá um papel tão importante quanto jamais teve e provavelmente ainda maior. Mas os centavos serão contados de maneira diferente. A nova contabilidade de produção, que pode ser chamada de maneira mais precisa de "economia de produção", difere radicalmente da contabilidade de custo tradicional nos seus conceitos básicos. Sua meta é integrar a produção com a estratégia de negócios.

A contabilidade de custo de produção (o nome completo raramente utilizado da contabilidade de custo) é a terceira perna do banquinho – sendo que as outras são a gestão científica e a linha de montagem – no qual se baseia a indústria manufatureira moderna. Sem a contabilidade de custo, estas duas nunca poderiam ter se tornado plenamente eficazes. Sua origem também é americana. Desenvolvida na década de 1920 pela General Motors, General Electric e Western Electric (o braço produtivo

da AT&T), a nova contabilidade de custo, e não a tecnologia, deu à GM e à GE a vantagem sobre a concorrência que as tornou líderes mundiais nos seus respectivos setores. Após a Segunda Guerra Mundial, a contabilidade de custo passou a ser um dos principais produtos de exportação dos Estados Unidos.

Mas naquela época, as limitações da contabilidade de custo também estavam se tornando aparentes. Quatro destas limitações são especialmente importantes. Em primeiro lugar, a contabilidade de custo baseia-se nas realidades da década de 1920, quando a mão de obra direta era responsável por 80% de todos os custos de produção, exceto as matérias-primas. Consequentemente, a contabilidade de custo ignora o "custo" com os custos diretos de mão de obra. Todo o resto é "miscelânea", amontoada como custo indireto.

Atualmente, no entanto, uma fábrica em que os custos diretos de mão de obra chegam a 25% é uma rara exceção. Até mesmo na automobilística, a mão de obra em fábricas atualizadas (como as que os japoneses estão construindo nos Estados Unidos e algumas das novas fábricas da Ford) estão reduzidos a 18%. E 8% a 12% estão se tornando rapidamente a norma industrial. Uma grande empresa manufatureira com um processo de mão de obra intensiva, a Beckman Instruments, agora considera os custos de mão de obra como sendo "miscelâneas". Mas tipicamente, os sistemas de contabilidade de custo ainda se baseiam nos custos diretos de mão de obra que são cuidadosamente, na verdade minuciosamente, contabilizados. Os custos restantes – e isso pode significar entre 80% e 90% – são alocados por proporções que todo mundo sabe que são puramente arbitrárias e totalmente enganosas: diretamente proporcionais aos custos de mão de obra de um produto, por exemplo, ou seu volume em dólar.

Em segundo lugar, os benefícios de uma mudança no processo ou no método são definidos principalmente em termos de economia de custo de mão de obra. Se outras economias forem absolutamente consideradas, elas costumam ocorrer de acordo com a mesma alocação arbitrária pela qual se contabilizam os custos além da mão de obra direta.

Ainda mais séria é a terceira limitação, incluída no sistema tradicional de contabilidade de custo. Como um relógio de sol, que mostra as horas quando o sol brilha, mas não dá nenhuma informação num dia nublado ou de noite, as medidas tradicionais de contabilidade de custo mensuram apenas os custos de produção. Elas ignoram os custos de não produzir, independentemente deles resultarem do tempo ocioso de uma máquina ou de defeitos de qualidade que exijam que se descarte ou se conserve um produto ou parte dele.

A contabilidade de custo padrão pressupõe que o processo de fabricação faz produtos bons 80% do tempo. Mas agora sabemos que mesmo com

o melhor SQC o tempo em que não há produção consome bem mais de 20% do tempo total de produção. Em algumas fábricas, ele chega a ser responsável por 50%. E o tempo em que não há produção custa tanto quanto o tempo de produção – em remunerações, aquecimento, iluminação, juros, salários e até mesmo em matérias-primas. Ainda assim, o sistema tradicional não mensura nada disto.

Finalmente, a contabilidade de custos de produção pressupõe que a fábrica seja uma entidade isolada. A economia de custos na fábrica é "real". O resto é "especulação" – por exemplo, o impacto de um processo produtivo muda a aceitação do produto no mercado ou na qualidade do serviço. O empenho da GM desde a década de 1970 ilustra o problema com esta pressuposição. O pessoal do marketing estava infeliz com a decisão da diretoria de construir todos os modelos de carro, do Chevrolet ao Cadillac, a partir da pequena quantidade de chassis, estruturas e motores. Mas o modelo de contabilidade de custo mostrou que essa semelhança produziria uma grande economia no custo da mão de obra. E então o argumento do marketing de que os carros da GM perderiam apelo junto ao cliente, à medida que ficassem cada vez mais parecidos entre eles foi descartado. A contabilidade de custo tradicional dificilmente pode justificar a melhoria de um produto, quanto menos a inovação de um produto ou de um processo. A automação, por exemplo, aparece como um custo, mas quase nunca como um benefício.

Tudo isto nós já sabemos há aproximadamente 40 anos. E durante 30 anos, estudiosos da contabilidade, contadores do governo, contadores da indústria e firmas de contabilidade trabalharam duro para reformar o sistema. Eles fizeram melhorias substanciais. Mas como as tentativas de reforma tentaram ampliar o sistema tradicional, as limitações originais permanecem.

O que desencadeou a mudança para a nova contabilidade de produção foi a frustração daqueles que faziam equipamentos para a automação das fábricas. Os usuários potenciais e as pessoas nas fábricas queriam muito os novos equipamentos. Mas a diretoria não podia ser convencida a gastar o dinheiro em máquinas-operatrizes ou robôs controlados numericamente que podiam rapidamente trocar ferramentas, instrumentos e moldes. Agora sabemos que os benefícios dos equipamentos automatizados são principalmente a redução do tempo não operacional por meio da melhoria da qualidade (ou seja, acertar da primeira vez), e por meio da grande diminuição do tempo ocioso da máquina ao mudar de um modelo ou produto para outro. Mas estes ganhos a contabilidade de custos não registra.

A partir desta frustração veio a Produção Internacional Auxiliada por Computador, ou CAM-I, um esforço cooperativo de produtores de automação, fabricantes multinacionais e contadores para desenvolverem um novo sistema de contabilidade de custo. Iniciado em 1986, a CAM-I acabou por

começar a influenciar a prática produtiva. Mas ela já desencadeou uma revolução intelectual. O trabalho mais empolgante e inovador na gestão atualmente está na teoria da contabilidade, com novos conceitos, novas abordagens, nova metodologia – até mesmo o que se pode chamar de nova filosofia econômica – tomando forma rapidamente. E apesar de haver uma enorme polêmica no que diz respeito aos aspectos específicos, as características da nova contabilidade de produção estão se tornando cada dia mais claras.

Logo que a CAM-I iniciou seu trabalho, tornou-se aparente que o sistema tradicional de contabilidade não poderia ser reformado. Ele teria que ser substituído. Os custos de mão de obra são claramente a unidade errada de medida na produção. Mas – e esta é uma nova ideia – o mesmo vale para todos os outros elementos da produção. A nova unidade de medida precisa ser o tempo. Deve-se pressupor que os custos para determinado período de tempo sejam fixos; não existem custos “variáveis”. Até mesmo custos materiais são mais fixos do que variáveis, uma vez que a produção com defeito utiliza tanto material quanto a produção boa. A única coisa que é tanto variável quanto controlável é quanto tempo leva determinado processo. E “benefício” é qualquer coisa que reduza esse tempo. De uma só tacada, esta ideia elimina as três primeiras das quatro limitações tradicionais da contabilidade de custo.

Mas os novos conceitos de custo vão ainda além ao redefinirem o que os benefícios e os custos realmente são. Por exemplo, no sistema tradicional de contabilidade de custo, o inventário de custos de bens acabados não custa nada porque não absorve nenhuma mão de obra direta. Ele é tratado como um “ativo”. Na nova contabilidade de produção, no entanto, o inventário de bens acabados é um “custo enterrado” (um termo de um economista, não de um contador). Uma coisa parada no estoque não ganha nada. Com efeito, ela amarra um dinheiro caro e absorve tempo. Como resultado disso, seus custos de tempo são altos. A nova contabilidade mede estes custos de tempo em comparação com os benefícios do inventários de bens acabados (serviço mais rápido ao cliente, por exemplo).

No entanto, a contabilidade de produção ainda enfrenta o desafio de eliminar a quarta limitação da contabilidade de custo tradicional: sua incapacidade de incluir na mensuração do desempenho da fábrica o impacto de mudanças de produção sobre o negócio total – o lucro no mercado de um investimento em automação, por exemplo, ou o risco de não se fazer um investimento que aceleraria mudanças na produção. Os custos e benefícios dessas decisões dentro da fábrica agora podem ser trabalhados com uma precisão considerável, mas as consequências de negócios são efetivamente especulativas. Pode-se apenas dizer, “Certamente, isto deve nos ajudar a conseguir mais vendas”, ou “Se não fizermos isto, correremos o risco de ficar para trás em termos de serviço ao cliente”. Mas como se pode quantificar essas opiniões?

A força da contabilidade de custo sempre foi limitar-se ao que se pode medir e, portanto, dar respostas objetivas. Mas se os intangíveis entrarem nas suas equações, a contabilidade de custo apenas levará a mais perguntas. Portanto, o como proceder é debatido intensamente e com toda razão. Ainda assim, todos concordam que estes impactos de negócios precisam ser integrados à mensuração do desempenho da fábrica, ou seja, à contabilidade de produção. De uma forma ou de outra, a nova contabilidade obrigará os gestores, tanto dentro quanto fora da fábrica, a tomarem decisões de produção como decisões de negócios.

A afirmação engenhosa (satírica) de Henry Ford, “O cliente pode ter qualquer cor desde que seja preto” entrou para o folclore americano. Mas poucas pessoas percebem o que Ford quis dizer: a flexibilidade custa tempo e dinheiro e o cliente não pagará por ela. Ainda menos pessoas percebem que na metade da década de 1920, a “nova” contabilidade de custos tornou possível que a GM superasse a Ford ao proporcionar aos clientes tanto cores quanto mudanças de modelo anuais sem nenhum custo adicional.

Hoje em dia, a maioria dos fabricantes pode fazer o que a GM aprendeu a fazer há aproximadamente 70 anos. Com efeito, muitos vão bastante além ao combinarem padronização e flexibilidade. Eles podem, por exemplo, construir uma variedade de produtos finais a partir de uma quantidade relativamente pequena de partes padronizadas. Ainda assim, os produtores tendem a pensar como Henry Ford: você pode ter padronização com baixo custo ou flexibilidade com alto custo, mas não as duas coisas.

No entanto, a fábrica de 1999 será baseada na premissa de que você não apenas possa ter as duas coisas, mas que você também precise ter as duas coisas – e com baixo custo. Mas para alcançar isto, a fábrica terá que ser estruturada de maneira bem diferente.

A fábrica atual é um navio de guerra. A fábrica de 1999 será uma frota, consistindo de módulos centralizados ao redor de um estágio no processo de produção ou ao redor de operações estreitamente relacionadas. Apesar de que o comando e o controle gerais ainda existirão, cada módulo terá seu próprio comando e controle. E cada um, como os navios numa frota, será manobrável, tanto em termos da sua posição no processo quanto em termos do seu relacionamento com outros módulos. Esta organização proporcionará a cada módulo os benefícios de padronização e, ao mesmo tempo, dará maior flexibilidade a todo o processo. Portanto, ela acelerará mudanças em design e produto, resposta rápida a demandas do mercado e produção com baixo custo de “opcionais” ou “especiais” em lotes relativamente pequenos.

Atualmente, não existe nenhuma fábrica deste tipo. Ninguém ainda pode construí-la. Mas muitos fabricantes, tanto grandes quanto pequenos, estão indo em direção à estrutura de uma frota de navios: entre eles estão algumas fábricas da Westinghouse nos Estados Unidos, a fábrica de robôti-

ca da Asea Brown Boveri, na Suécia e várias grades gráficas, especialmente no Japão.

O maior ímpeto para este desenvolvimento provavelmente veio do fracasso da GM em conseguir lucro sobre seu investimento maciço (pelo menos US\$30 bilhões e talvez \$40 bilhões) em automação. Parece que a GM utilizou as novas máquinas para melhorar seu processo existente, ou seja, tornar a linha de montagem mais eficiente. Mas, em vez disso, o processo tornou-se menos flexível e menos capaz de realizar uma mudança rápida.

Enquanto isso, os fabricantes de automóveis japoneses e a Ford estavam gastando menos e conseguindo obter mais flexibilidade. Nestas fábricas, ainda existe a linha de montagem, mas ela é descontínua, em vez de inteiramente interligada. O novo equipamento está sendo utilizado para acelerar mudanças, por exemplo, automatizando trocas de gabaritos, ferramentas e instrumentos. Então a linha de montagem adquiriu uma boa quantidade de flexibilidade de produção tradicional por lote sem perder sua padronização. A padronização e a flexibilidade, portanto, não são mais uma proposição do tipo e-ou. Elas são – como efetivamente devem ser – fundidas.

No entanto, isto significa um equilíbrio diferente entre padronização e flexibilidade para partes diferentes do processo de produção. Um equilíbrio "médio" por toda a fábrica não fará nada muito bem. Se for imposto ao longo de toda a linha de montagem, ele simplesmente resultará em alta rigidez e altos custos para todo o processo, que aparentemente foi o que aconteceu na GM. O que se exige é uma reorganização do processo em módulos, cada um com seu equilíbrio ideal.

Além disso, os relacionamentos entre estes módulos poderão ter que mudar sempre que o produto, o processo, ou a distribuição mudar. Por exemplo, mudar de vender equipamentos pesados para alugá-los poderá mudar drasticamente a proporção entre a produção de bens acabados e a de peças de reposição. Ou uma mudança relativamente pequena no modelo poderá alterar a sequência em que as principais peças são montadas compondo o produto acabado. É claro que não tem muita novidade aqui. Mas, sob a estrutura tradicional da linha, essas mudanças são ignoradas, ou levam muito tempo para serem colocadas em prática. Com a concorrência se intensificando e com ciclos de vida dos produtos ficando cada vez menores, essas mudanças não podem ser ignoradas e precisam ser feitas rapidamente. Daí a organização modular da frota.

Mas esta organização requer mais do que uma mudança razoavelmente drástica na estrutura física da fábrica. Ela requer, acima de tudo, comunicação e informações diferentes. Na fábrica tradicional, cada setor e departamento se reportam separadamente ao superior. E eles relatam o que o superior tiver pedido. Na fábrica de 1999, setores e departamentos terão que avaliar quais informações eles devem a quem e de quais informações eles precisam vindas de quem. Boa parte destas informações terá

um fluxo lateral e através das linhas dos departamentos, não para cima. A fábrica de 1999 será uma rede de informações.

Consequentemente, todos os gestores numa fábrica terão que conhecer e compreender todo o processo, assim como o comandante do contratorpedeiro precisa conhecer e compreender o plano tático de toda a frota. Na fábrica de 1999, os gestores terão que pensar e agir como membros de uma equipe, conscientes do desempenho do todo. Acima de tudo, eles terão que perguntar: O que as pessoas que administram os outros módulos precisam saber sobre as características, a capacidade, os planos e o desempenho da minha unidade? E, por sua vez, o que nós, na minha unidade, precisamos saber sobre as unidades deles?

O último dos novos conceitos que estão transformando a produção é o design de sistemas, onde toda a produção é vista como sendo um processo integrado que converte materiais em bens, ou seja, em satisfações econômicas.

A Marks & Spencer, cadeia varejista britânica, projetou o primeiro desses sistemas na década de 30. A Marks & Spencer projeta e testa os bens (têxteis ou alimentícios) que ela decide vender. Ela designa um fabricante para fazer cada produto, de acordo com um contrato. Ela trabalha juntamente com o fabricante para produzir a mercadoria certa com a qualidade certa pelo preço certo. Finalmente, ela organiza a entrega com hora marcada dos produtos acabados para as suas lojas. Todo o processo é governado por uma previsão meticulosa sobre quando os bens sairão das prateleiras das lojas e para dentro da sacola de compras dos clientes. Nos últimos dez anos, mais ou menos, esse tipo de sistema de gestão tornou-se comum no varejo.

Apesar da organização de sistemas ainda ser rara na produção, seu teste inicial ocorreu na própria produção. No começo da década de 20, quando o Modelo T estava na sua glória plena, Henry Ford decidiu controlar todo o processo de fazer e transportar todos os suprimentos e peças de que sua nova fábrica, a gigantesca River Rouge, necessitava. Ele construiu sua própria siderurgia e fábrica de vidro. Ele fundou plantações no Brasil para cultivar borracha para pneus. Ele comprou a ferrovia que trazia suprimentos para River Rouge e levou embora os carros prontos. Ele até flertou com a ideia de construir seus próprios centros de serviços no país inteiro e guarnecê-los com mecânicos treinados em escolas de propriedade da Ford. Mas Ford concebeu tudo isto como sendo um edifício financeiro mantido unido pela propriedade. Em vez de construir um sistema, ele construiu um conglomerado, um monstro incômodo que era caro, impossível de gerenciar e horrivelmente não lucrativo.

Ao contrário, o novo sistema de produção não é "controlado" em absoluto. A maioria das suas partes é independente – fornecedores independentes numa ponta, clientes na outra. Ele também não é centralizado na fábrica, como era a organização de Ford. O novo sistema considera a fabri-

ca como sendo pouco mais do que um lugar amplo no fluxo da produção. O planejamento e o agendamento começam com o envio para o cliente final, exatamente como é feito na Marks & Spencer. Atrasos, interrupções e redundâncias precisam ser projetados no sistema – um depósito aqui, um suprimento extra de peças e ferramentas lá, um estoque de produtos antigos que não estão mais sendo feitos, mas que eventualmente o mercado ainda pede. Estas são imperfeições necessárias num fluxo contínuo governado e dirigido pelas informações.

O que empurrou os fabricantes americanos para esses designs de sistemas foi a dificuldade que eles encontraram quando copiaram os métodos de entrega com hora marcada do Japão para abastecerem fábricas com materiais e peças. O problema poderia ter sido previsto, pois o esquema japonês baseia-se em condições tanto sociais quanto logísticas exclusivas daquele país e desconhecidas nos Estados Unidos. Ainda assim, a mudança pareceu, para os fabricantes americanos, uma questão de procedimento, na verdade, quase trivial. No entanto, uma empresa depois da outra descobriu que a entrega de suprimentos e peças com hora marcada criava turbulência em todas as suas fábricas. E enquanto ninguém conseguia descobrir qual era o problema, a única coisa que se tornou clara foi que com as entregas com hora marcada a fábrica deixa de funcionar como um processo passo-a-passo que começa na plataforma de desembarque e acaba quando bens acabados entram na sala de transporte marítimo. Em vez disso, a fábrica deve ser reprojeta da do fim para o começo e deve ser administrada como sendo um fluxo integrado.

Especialistas em produção, executivos e professores insistiam nesse tipo de abordagem já há duas ou três décadas e que alguns setores, como o refinamento de petróleo e a construção em larga escala efetivamente a adotam. Mas em geral, fábricas manufatureiras americanas e europeias não são nem projetadas nem administradas por sistemas. Na verdade, poucas empresas possuem conhecimento suficiente sobre o que acontece nas suas fábricas para administrá-las como sistemas. No entanto, a entrega com hora marcada obriga os gestores a fazerem perguntas de sistemas: Onde na fábrica precisamos de redundância? Onde devemos colocar o ônus dos ajustes? Quais custos devemos incorrer em algum ponto da fábrica para minimizar o atraso, o risco e a vulnerabilidade em outro?

Algumas empresas estão até mesmo começando a ampliar o conceito de sistemas de produção além da fábrica e para o mercado. A Caterpillar, por exemplo, organiza sua produção de tal forma a suprir qualquer peça de reposição em qualquer lugar do mundo em menos de 48 horas. Mas empresas como esta ainda são exceções; elas precisam se tornar a regra. Logo que definimos a produção como sendo o processo que transforma coisas em satisfações econômicas, torna-se claro que a produção não se encerra quando o produto deixa a fábrica. A distribuição física e o serviço

ao produto ainda fazem parte do processo de produção e deve ser integrado com ele, coordenado com ele, administrado juntamente com ele. Já se reconhece amplamente que prestar serviço ao produto deve ser uma das principais considerações durante seu design e sua produção. Em 1999, os sistemas de produção terão influência cada vez maior sobre a maneira pela qual projetamos e remodelamos fábricas e sobre como administramos empresas manufatureiras.

Tradicionalmente, as empresas manufatureiras foram organizadas "em série", com funções como engenharia, produção e marketing como passos sucessivos. Atualmente, esse sistema costuma ser complementado por uma organização de equipe paralela (as equipes de gestão de produtos da Procter & Gamble são um exemplo conhecido), que junta várias funções desde os primórdios de um novo produto ou de um projeto de processo. No entanto, se a produção for um sistema, toda decisão numa empresa manufatureira torna-se uma decisão de manufatura. Toda decisão deve atender os requisitos e necessidades da produção e, por sua vez, deve explorar os pontos fortes e as capacidades do sistema de produção específico de uma empresa.

Quando a Honda decidiu, há seis ou sete anos, fazer um carro novo e luxuoso para o mercado americano, o debate estratégico mais quente não foi sobre design, desempenho, nem preço. O debate discutiu se o Acura deveria ser distribuído através da rede bem estabelecida de concessionárias da Honda ou deveria ser criado um novo segmento de mercado ao construir concessionárias separadas para o Acura, com alto custo e risco. É claro que esta era uma questão de marketing. Mas a decisão foi tomada por uma equipe de funcionários das áreas de design, engenharia, produção e marketing. E o que inclinou a balança na direção da concessionária e da rede separadas foi uma consideração da produção: o design para o qual a distribuição e o serviço independentes faziam mais sentido era aquele que utilizava melhor as capacidades de produção da Honda.

A percepção plena do conceito de sistemas na produção ainda está longe de acontecer. Talvez ela não requeira um novo Henry Ford. Mas ela certamente exigirá uma gestão muito diferente de gerentes muito diferentes. Todos os gerentes na empresa manufatureira de amanhã terão que conhecer e compreender o sistema produtivo. Nós poderemos muito bem adotar o hábito japonês de iniciarmos todos os novos gerentes na fábrica e em trabalhos produtivos nos primeiros anos das suas carreiras. Com efeito, poderemos ir até além e exigir que os gerentes em toda a empresa façam uma rotação para tarefas na fábrica ao longo das suas carreiras – da mesma maneira que oficiais do exército voltam regularmente às tarefas de tropa.

Na nova empresa de manufatura, a produção é o integrador de tudo. Ela cria o valor econômico que paga por tudo e por todos. Portanto, o

maior impacto do conceito dos sistemas produtivos não será sobre o processo de produção. Assim como o SQC, seu maior impacto sobre preocupações sociais e humanas – sobre hierarquias de carreira, por exemplo, ou mais importante, sobre a transformação de gerentes funcionais em gerentes de negócios, cada qual com um papel específico, mas todos membros da mesma produção e do mesmo molde. E, certamente, as empresas manufatureiras de amanhã não serão administradas por executivos financeiros, comerciantes ou advogados sem experiência na produção, como acontece com tantas empresas americanas atualmente.

Existem diferenças importantes entre estes quatro conceitos. Considere, por exemplo, o que cada um quer dizer por “a fábrica”. No SQC, a fábrica é um lugar onde as pessoas trabalham. Nos conceitos de contabilidade administrativa e de frota de produção Flexivel, trata-se de um lugar onde trabalho está sendo feito – não faz diferença se por pessoas, por ratos brancos ou por robôs. No conceito dos sistemas, a fábrica não é um lugar absoluto; é um estágio num processo que agrega valor econômico aos materiais. Pelo menos na teoria, a fábrica não pode e certamente não deve ser projetada, quanto menos construída, até que se compreenda todo o processo de “fazer” – até o cliente final. Portanto, a definição da fábrica é muito mais do que um exercício teórico ou de semântica. Ela tem consequências práticas imediatas sobre o design da fábrica, sua localização e seu tamanho; sobre quais atividades devem ser colocadas juntas num complexo de produção e, até mesmo, sobre quanto e em que investir. De maneira semelhante, cada um destes conceitos reflete uma tendência específica. Para aplicar o SQC, você não precisa pensar, você precisa fazer. A contabilidade administrativa se concentra na análise técnica, enquanto o conceito de frota se concentra no design e no fluxo de trabalho de uma organização. No conceito de sistemas, há uma grande tentativa de continuar pensando e nunca chegar a fazer. Cada conceito tem suas próprias ferramentas, suas próprias linguagens e aborda pessoas diferentes.

Entretanto, o que estes quatro conceitos têm em comum é muito mais importante do que suas diferenças. Em nenhum lugar isto é tão aparente quanto na pressuposição deles de que o processo produtivo seja uma configuração, um todo maior do que a soma das suas partes. Todas as abordagens tradicionais consideram a fábrica como sendo uma coleção de máquinas e operações individuais. A fábrica do Século XIX era uma reunião de máquinas. A gestão científica de Taylor dividiu cada emprego em operações individuais e depois as juntou em empregos novos e diferentes. Os conceitos “modernos” do Século XX – a linha de montagem e a contabilidade de custo – definem desempenho como sendo a soma das operações de menor custo. Mas nenhum dos novos conceitos se preocupa tanto com o desempenho das partes. Sendo assim, as partes como tais só podem ter um desempenho inferior. O processo produz resultados.

A gerência também refletirá esta nova perspectiva. O SQC é o mais próximo do convencional nas suas implicações para os gestores, uma vez que ele não muda tanto seu trabalho quanto transfere boa parte para a mão de obra. Mas até mesmo os gestores sem nenhuma responsabilidade comercial (e, no SQC, os funcionários da fábrica não têm nenhuma) terão que administrar com um conhecimento sobre negócios muito além da fábrica. E todo gestor de produção será responsável por integrar pessoas, materiais, máquinas e o tempo. Portanto, todo gestor de produção daqui a dez anos terá que aprender e praticar uma disciplina que integre engenharia, gestão de pessoas e economia comercial ao processo produtivo. É claro que algumas pessoas da área da produção já estão fazendo isso – apesar de geralmente elas não terem consciência de que estão fazendo algo novo e diferente. Ainda assim, uma disciplina dessas não foi sistematizada e ainda não é ensinada em faculdades de engenharia ou de administração.

Estes quatro conceitos são sinérgicos no melhor sentido deste termo. Juntos – mas apenas juntos – eles abordam os conflitos que trouxeram mais problemas para as fábricas tradicionais de produção em massa, do século XX: os conflitos entre pessoas e máquinas, tempo e dinheiro, padronização e flexibilidade e funções e sistemas. A chave é que todos estes conceitos definem o desempenho como sendo produtividade e concebem a produção como sendo o processo físico que agrega valor econômico aos materiais. Cada um deles tenta proporcionar valor econômico de uma forma diferente. Mas eles compartilham a mesma teoria da produção.

III

Um novo paradigma em estratégia de operações

Esta seção do livro trata de três assuntos fundamentais para a evolução da estratégia de operações. O primeiro assunto diz respeito ao início de um novo paradigma em estratégia de operações. Esse novo paradigma foi introduzido pelo trabalho de Kasa Ferdows e Arnold De Meyer através da proposição do seu *sanri* cone model (literalmente, modelo cone de areia). Esse modelo foi inicialmente desenvolvido por Nakane e alterado por Ferdows e De Meyer para tratar os critérios competitivos de operações como relacionados entre si. Isso contrastava o inicialmente proposto por Skinner, que os via como incompatíveis entre si. A contribuição do trabalho de Ferdows e De Meyer é, portanto, a ideia de que para uma empresa tornar-se eficiente em certos critérios competitivos de operações, ela deve ser eficiente também em outros critérios, acumulando competências operacionais. Os dados empíricos suportavam tal ideia e criaram fissuras no argumento, até então aceito, de que as empresas deveriam "focar" em certos critérios competitivos, ou seja, que seria impossível para uma empresa tornar-se eficiente em diversos critérios competitivos simultaneamente. É importante chamar atenção do leitor para a relação de pesquisa existente entre os autores Ferdows, De Meyer e Nakane, já que eles trabalhavam juntos em uma pesquisa mundial sobre estratégia de operações. Essa relação entre os autores mostra um pouco dos bastidores do desenvolvimento dessas ideias, uma vez que Nakane tinha inicialmente desenvolvido uma primeira versão do *sanri* cone model e Ferdows e De Meyer o aperfeiçoaram.

Ainda de um ponto de vista empírico, porém agora prático, o maior exemplo de que a ideia de Ferdows e De Meyer estava correta era a indústria automobilística japonesa. Empresas como Toyota conseguiram produzir carros baratos e, ao mesmo tempo, de alta qualidade, acumulando eficiência e competência em custo e qualidade, dois critérios competitivos todos como incompatíveis entre si. Essa compatibilidade entre critérios competitivos teoricamente incompatíveis entre si levantou a seguinte dúvida no meio acadêmico: os *trade-offs* em operações, propostos originalmente por Skinner, realmente existem? É dentro desse espírito crítico que Charles Corbett e Luk Van Wassenhove escrevem seu artigo intitulado "Trade-offs? What trade-offs? Competence and competitiveness in manufacturing strategy". Esse trabalho traz diversas contribuições para a estratégia de operações. A primeira delas diz respeito à distinção conceitual entre critérios competitivos, competência e competitividade. Apesar da estratégia de operações ter evoluído baseada no conceito de critérios competitivos, estes não traduzem de forma clara a relação entre estratégia de operações e desempenho da empresa, pois os critérios competitivos apenas indicam os critérios que a empresa quer competir e não necessariamente aqueles que a empresa tem competência, o que foi evidenciado nos resultados de Miller et al, em que estes autores apresentam os gaps na estratégia de operações, e discutido na seção anterior. É o conceito de competência que tem impacto para o desempenho da empresa, pois é a competência que reflete a capacidade operacional da empresa. A segunda contribuição desse trabalho é discutir mais profundamente a ideia da acumulação de competências e reconciliar essa nova ideia com outras já aceitas pela comunidade acadêmica. Por fim, os autores proporcionam uma dimensão temporal para a acumulação dessas

competências e argumentam a favor de uma análise longitudinal das competências operacionais. Essa dimensão temporal torna-se um fator logicamente aceitável para explicar a razão pela qual as empresas podem acumular competências em critérios que eram tidos como incorpaltáveis.

Os artigos de Ferdows e De Meyer e Corbett e Wassenhove proporcionam a base para uma série de outros trabalhos que investigam a natureza dos *trade-offs* na estratégia de operações. Diversos autores, entre outros Aleda V. Roth, Barbara B. Flynn, Eve D. Rosenzweig, Margaret A. Noble, Gregory P. White, desenvolveram influentes estudos para entender a existência ou não de incompatibilidade entre os critérios de operações. A discussão e entendimento ainda existem nos dias de hoje e muitos estudos ainda devem ser realizados até que uma teoria possa explicar a existência desses fenômenos na área de operações e a repercussão para a estratégia de operações.

O segundo assunto de grande importância nessa seção é a contínua discussão sobre a existência e impacto de uma competência em operações para o desempenho das empresas. Em se tratando desse assunto, Shawnee K. Vickery escreveu dois artigos que contribuíram de forma significativa para o avanço do conhecimento em estratégia de operações. O primeiro artigo é, na verdade, uma crítica ao trabalho desenvolvido por Cleveland et al., apresentado na seção anterior. Nesse artigo, a autora aponta os problemas metodológicos existentes no artigo de Cleveland et al. e propõe um novo modelo que estabelece a relação entre a competência em operações e o impacto para o desempenho da empresa. A principal contribuição do trabalho de Vickery é justamente estabelecer claramente uma relação entre competência em operações e desempenho. Visto sob um prisma evolucionista, percebemos que a discussão sobre a importância da estratégia de operações alcança um nível de maturidade que leva os acadêmicos ao caminho que os gestores querem na prática: o impacto para o desempenho. Até então, a maioria dos trabalhos vinha estabelecendo definições para conceitos abstratos acerca de atividades práticas que as empresas vivem no seu dia-a-dia. Os trabalhos evoluíram e começaram a medir alguns aspectos das empresas que refletem a sua estratégia de operações. Entretanto, é no trabalho de Vickery que fica claro, e passível de medição, a importância de ter uma estratégia de operações e, por consequência, uma competência em operações: melhorar o desempenho da empresa.

A própria Shawnee K. Vickery testa as ideias do seu modelo em um estudo empírico conduzido na indústria moveleira Americana, o segundo artigo da autora nessa seção. Os resultados alcançados com esse estudo dão suporte à ideia principal de que uma estratégia de operações bem desenvolvida e implementada tem uma relação com o desempenho alcançado pela empresa. O artigo consegue, portanto, proporcionar um novo palamar para os estudos de estratégia de operações pois sintetiza e avança muito das ideias que foram discutidas nos anos anteriores e as tangibiliza, através de dados empíricos, comprovando, parcialmente, a veracidade das mesmas. Uma das limitações do trabalho é o tamanho da amostra e a indústria analisada, o que restringe a generalização dos resultados para empresas em outras indústrias, mas os resultados já permitem conclusões mais robustas sobre o tema investigado. Além disso, a publicação de tais resultados abre oportunidade para uma série de novos trabalhos que investiguem essa mesma relação em empresas de outras indústrias, reforçando ou reafirmando essa ideia.

Por fim, o terceiro assunto de destaque nessa seção é a contribuição feita pelo trabalho de Jeffrey G. Miller e Aleda V. Roth. O artigo publicado pelos autores é um dos mais citados em na área de operações e é uma referência em estratégia de operações. Antes de falarmos do artigo, gostaríamos de chamar a atenção do leitor para a longa parceria que Miller e Roth tinham. Esses pesquisadores começaram a trabalhar juntos em meados da década de 80 na Boston University. Durante mais de cinco anos eles conduziram o projeto North American Manufacturing Futures Project, que tinha o objetivo de investigar as práticas e estratégias de operações desenvolvidas por empresas norte-americanas. Os resultados dessa pesquisa apareceram em vários artigos publicados pelos autores em renomados periódicos científicos. Após anos trabalhando dentro desse enfoque, eles desenvolveram o estudo que aparece no artigo que incluímos nessa coletânea. A grande contribuição desse estudo é a identificação

de grupos de empresas com estratégias de operações comuns, ou seja, a identificação de grupos estratégicos. Com isso é possível verificar, a partir de dados empíricos, como as empresas realmente se comportam no que diz respeito à estratégia de operações. O trabalho apresenta também uma série de outras variáveis tais como *lead time* de produção, qualidade, nível de customização, etc, que servem para verificação de como cada um desses grupos estratégicos diferenciam-se. Além disso, os autores obtiveram uma amostra relativamente grande para o desenvolvimento desse estudo, sugerindo uma fotografia mais condizente com a realidade de empresas. Em suma, o trabalho é uma verdadeira radiografia de uma amostra considerável de empresas que empregam diferentes estratégias de operações e obtêm, por consequência, diferentes resultados, ajudando a demonstrar que variações na estratégia de operações pode estar associada com variações no desempenho. Esse último grupo de artigos mostra como a área de operações evoluiu em direção a trabalhos empíricos que não apenas reforçassem as ideias até então desenvolvidas, mas principalmente que apresentassem evidências que suportassem tais ideias. Com esse último grupo de artigos, está sedimentado o caminho para futuros debates e pesquisas que permitam grandes descobertas e mesmo perguntas contribuições para o conhecimento relativo à estratégia de operações.