

AUTOMAÇÃO E RACIONALIDADE TÉCNICA

ROGÉRIO VALLE

A recente introdução da integração computadorizada (1) nas fábricas e oficinas vem provocando uma importante controvérsia entre os sociólogos do trabalho. A automação flexível é uma continuidade do taylorismo e/ou fordismo? Aumenta ou reduz o controle patronal sobre o trabalho? A evolução das técnicas industriais tende a eliminar o caráter conflitivo das relações sociais na esfera da produção?

Grosso modo, a resposta a essas perguntas divide os pesquisadores em dois grupos antagônicos. Ambos, contudo, partilham uma mesma concepção da racionalidade que opera durante o projeto dos sistemas de produção. Neste artigo, sustentamos a hipótese de que um outro modelo de racionalidade técnica, baseado no conceito de ‘cultura técnica’, parece mais adequado para o estudo das transformações que ocorrem seja no chão-de-fábrica, seja nos demais setores da empresa.

Empregamos o método de observar a tomada de decisões relativas à introdução e ao funcionamento da integração computadorizada. Embora tais decisões ainda digam respeito sobretudo ao engenheiro, tem crescido muito a importância das ‘microdecisões’ tomadas no nível do chão-de-fábrica. Para mostrar que a racionalidade dos diversos agentes técnicos (engenheiros, mestres, operários etc.) opera segundo critérios parcialmente diferentes, em função da cultura técnica de cada país, realizamos uma comparação da robotização de oficinas de carrocerias situadas em três diferentes países.

Duas abordagens para a automação

Uma primeira abordagem consiste em estender à análise das oficinas informatizadas o paradigma do ‘determinismo social da técnica’, desenvolvido anteriormente, a partir de pesquisa em oficinas convencionais. Tal paradigma surgiu, como se sabe, na segunda metade dos anos 70, quando a sociologia industrial foi marcada pela crítica de Braverman (1977) à idéia de uma dinâmica própria da evolução técnica. Contrapondo-se a toda redução da mudança social a simples efeitos do ‘progresso técnico’ sobre a sociedade, este autor estudou o desenvolvimento do modo de produção capitalista no século XX e chegou à conclusão de que, ao contrário, o processo de trabalho (isto é, a própria técnica) é que havia sido determinado por um interesse social específico: a acumulação capitalista.

A análise histórica de Braverman chega a alcançar as primeiras formas de comando numérico, mas não a atual integração computadorizada. Quando esta surge, porém, outros não tardariam a nela ver apenas uma nova fase da mesma evolução anterior. Para Edwards (1979, pp. 112 e 124), por exemplo, “a tecnologia informática dá um impulso formidável aos métodos primitivos de controle técnico (...) O dispositivo de controle do programa torna-se o opressor imediato”.

Portanto, para alguns autores o estudo da fábrica informatizada pode ser feito com os mesmos conceitos utilizados antes para a análise da indústria rigidamente automatizada. Esta mesma linha de interpretação é seguida por autores franceses bastante conhecidos em nosso país. Freyssenet (1984, pp. 422-433), por exemplo, limita-se a reiterar suas teses sobre o “processo de desqualificação-sobrequalificação”, desenvolvidas para a análise de oficinas convencionais. Por sua vez, Coriat (1985) afirma que:

“De maneira análoga [aos estudos de Taylor sobre a organização científica do trabalho], pode-se mostrar que, na época atual, as novas formas organizacionais ou tecnológicas nascem da exigência de renovar as técnicas de controle sobre o trabalho vivo, num momento em que o paradigma do trabalho parcelado e repetitivo entra numa crise de eficiência. As soluções desenvolvidas, sejam elas organizacionais (grupos autônomos, círculos de qualidade, *kan-*

ban) ou tecnológicas, serão sempre, no fundo, técnicas de organização que buscam renovar os métodos tradicionais de controle sobre o trabalho.”

Segundo esta primeira abordagem, para atingir esse fim social – ou seja, a reprodução do capital – só há o caminho de incorporar aos próprios instrumentos técnicos as formas de controle do trabalho operário.

Muitos trabalhos recentes defendem um ponto de vista oposto: as técnicas de produção informatizadas não podem ser vistas como meros instrumentos para aumentar o controle sobre os operários. Haveria, portanto, uma descontinuidade quanto à conceituação sociológica adequada para a análise da fábrica. Esta segunda abordagem pode ser bem representada através dos alemães H. Kern e M. Schumann que, num livro muito comentado (1984), abandonam a tese da ‘polarização das qualificações’ que eles mesmos haviam desenvolvido nos anos 70.

Segundo eles, a racionalização capitalista das forças produtivas chegou a um ponto no qual a gerência só pode aumentar a eficiência através de um relaxamento da divisão do trabalho. Afinal, nada garante que o ótimo econômico seja obtido por uma redução extrema do trabalho vivo ou por uma degradação cada vez maior das qualificações. De fato, os setores-chaves da indústria alemã encontram-se hoje numa situação na qual tanto o mercado quanto o produto tornaram-se incompatíveis com uma racionalização que siga o modelo taylorista. Portanto, a própria valorização do capital exige uma nova forma de conceber o uso da mão-de-obra. Os ‘novos conceitos de produção’ significam uma reintrodução, nas oficinas, da inteligência produtiva.

Pressupostos sobre a racionalidade técnica

O trabalho do engenheiro sempre foi visto como a busca de uma racionalização da produção. Mas o que significa, mais exatamente, racionalizar? Para saber se os novos projetos de fábrica continuam orientados para o controle do trabalho direto ou se eles buscam agora reduzir o grau de divisão do trabalho, é preciso, antes de mais nada, analisar a tomada de decisões técnicas. Assim, julgamos oportuno tentar outra orientação para nossas pesquisas: em vez de analisarmos apenas as conseqüências da automação para o trabalho operário, investigaríamos as transformações no chão-de-fábrica a partir da própria racionalidade que opera no projeto dos sistemas informatizados de produção.

Trabalhando com a indústria automobilística, adotamos, como objeto imediato, a tomada de decisões durante a implantação de equipamentos automatizados. Distinguimos as macrodecisões, tomadas pela direção da empresa três a cinco anos antes do lançamento do veículo (escolha da unidade fabril que produzirá o veículo, definição do volume de investimentos disponíveis etc.); as mesodecisões, tomadas em princípio pelos engenheiros, no período que vai do fim das macrodecisões até o início da pré-série (escolha da técnica de fabricação e projeto dos equipamentos e instalações); e, finalmente, as microdecisões, tomadas em geral pelo pessoal de produção, após a entrada em operação dos novos equipamentos, ou mesmo muitos meses antes, pelos responsáveis pela fabricação dos equipamentos e instalações.

Definido tal objeto de pesquisa, pudemos constatar que, embora opostas, as duas abordagens sociológicas acima descritas partem de uma mesma hipótese sobre a racionalidade subjacente às decisões técnicas. Ambas afirmam que as decisões e ações dos engenheiros podem ser perfeitamente compreendidas através do conceito weberiano de ‘ação racional segundo um fim’ ou, mais exatamente, do conceito de agir estratégico proposto por Habermas (1985, vol. 1, p. 385). (2)

Aqui, racionalidade consiste em decidir entre alternativas de ação, escolhendo os meios mais apropriados para atingir o objetivo previsto. Para isto, o agente segue certas regras e efetua certos cálculos (considerando inclusive a expectativa que ele possui em relação à ações de outros agentes), e sua ação é avaliada segundo a eficiência. O agente tem diante de si apenas um mundo objetivo (o mundo social e o mundo subjetivo não interferem em sua decisão) e seus ‘atos de fala’ exprimem constatações, imperativos (ordens etc.) ou perlocuções (fins não explicitados).

As duas abordagens que apresentamos acima fazem a mesma suposição de que os engenheiros teriam em vista apenas um certo fim social (a valorização do capital), perfeitamente definido e conhecido; ao tomar decisões, eles seguiriam criteriosamente os resultados de seus cálculos, agiriam de forma estritamente objetiva e não dependeriam da palavra (opiniões, pontos de vista etc.) dos operários. As duas abordagens diferem apenas quanto à alternativa de ação mais racional para o engenheiro: o aumento do controle através de uma segmentação do processo de trabalho ou a redução da divisão do trabalho, em função de mudanças no mercado.

Mais ainda, as duas abordagens completam a análise estratégica da ação com um modelo sistêmico das organizações. Elas supõem que, enquanto parte do sistema econômico, as empresas conseguiriam compelir os engenheiros a agir exclusivamente de forma estratégica. Ainda que desejassem agir segundo outra racionalidade, eles não poderiam fazê-lo, pois a organização econômica é um espaço submetido a uma regulação formal ‘quase jurídica’,

onde só a racionalidade estratégica possui uma base de legitimidade. Trata-se do fenômeno que a sociologia inspirada em Weber denomina ‘burocratização’ ou ‘perda de liberdade’. Para Habermas (op. cit., vol. II, p. 460) , por ser legítimo que o dinheiro e o poder regulem as relações sociais no interior do sistema econômico-administrativo, criam-se, dentro das organizações, regras que as tornam um espaço ‘neutralizado’ quanto à racionalidade ética. Podemos assim falar de um modelo estratégico-sistêmico.

Ora, desde que começamos a recolher as primeiras informações sobre a tomada de decisões durante o processo de introdução de equipamentos de integração computadorizada, tais pressupostos acerca da racionalidade técnica e da organização das empresas nos parecem cada vez menos consistentes. Nossas suspeitas baseavam-se em pelo menos três fatores.

- a) Quando estimamos o ‘tempo de retorno’ de um investimento em robôs de soldagem na indústria brasileira, verificamos que ele não poderia ser inferior a 26 anos, isto é, pelo menos o triplo de sua vida útil. (3). O cálculo microeconômico, tão utilizado pelos engenheiros, conduziria neste caso à rejeição dos robôs. Como explicar que, ainda assim, as montadoras de automóveis do país estivessem adquirindo alguns desses equipamentos?
- b) Também nos parecia inadequado descrever as organizações industriais como espaços inteiramente burocratizados. Afinal, a sociologia industrial sempre sublinhou a existência de uma realidade ‘informal’ no mundo da produção. Mais: para toda uma linha de interpretação que surge com a escola das relações humanas (e que inclui alguns dos estudos recentes sobre o processo de trabalho), esta realidade informal não é apenas uma interferência marginal e eliminável, mas um aspecto central para a compreensão da realidade fabril.
- c) Quando se aponta o ‘controle dos trabalhadores’ ou, ao contrário, a ‘redução da divisão do trabalho’ como princípios norteadores do projeto de sistemas de produção, supõe-se uma certa ‘racionalidade universal’ dos agentes na esfera da produção. Mas como explicar, por exemplo, que as ‘novas formas de organização do trabalho’ (em particular, os grupos semi-autônomos) tenham se tornado realidade em certos países de capitalismo avançado, mas não em outros?

A importância da comparação internacional

Tais questões nos conduziram a uma opção metodológica que já começava a se difundir na sociologia industrial, mas sob a condição de ampliar o que nos parecia uma visão estática da técnica.

Muitos autores, inclusive entre aqueles que seguem uma das abordagens acima, se contentavam cada vez menos com explicações que desconhecem as particularidades setoriais, regionais ou nacionais. Passaram então a comparar empresas de diferentes países, mas procurando sempre escolher fábricas que utilizassem as mesmas técnicas de produção. A conclusão era sempre a mesma: as formas de organização do trabalho podem variar independentemente das técnicas empregadas e, assim, não há um ‘determinismo tecnológico’. Sem negar este resultado, nos perguntávamos até que ponto a organização do trabalho constituía a única diferença entre as fábricas comparadas. Por que, numa comparação deveríamos fixar apenas o parâmetro ‘técnica empregada na produção’? Se encontrássemos, em diferentes países, formas de organização do trabalho semelhantes, deveríamos concluir que elas eram tecnicamente idênticas? De um ponto de vista formal, estas perguntas podem ser traduzidas da seguinte forma: seriam a técnica e a organização do trabalho variáveis completamente independentes entre si?

Para identificar e interpretar as possíveis diferenças no tocante às decisões organizacionais e às decisões técnicas, decidimos comparar a introdução de equipamentos automatizados em empresas de países diferentes. O campo escolhido foi a robotização das oficinas de soldagem da indústria automobilística, por causa do interesse que a literatura revelava pela automatização nesta área. Houve apenas um caso em que os veículos fabricados nos diferentes países eram idênticos. Considerando insuficiente comparar fábricas brasileiras e fábricas de países avançados, decidimos observar também as diferenças entre estas últimas. Foram pesquisadas montadoras situadas na França, na Alemanha e no Brasil, (4) coletando-se os dados sobretudo através de três meios: (a) observação direta nas fábricas, durante estágios ou séries de visitas; (b) entrevistas com diversos tipos de agentes técnicos envolvidos (engenheiros, mestres, operários etc.), por ocasião dos estágios e visitas mencionadas, ou em outras ocasiões; (c) consulta a documentos das próprias empresas (relatórios técnicos, desenhos, revistas etc.).

Assim, admitimos que a racionalidade norteadora das decisões e ações dos agentes técnicos transparece em sua obra e gestos, em suas falas e em seus textos. (5)

A insuficiência das técnicas microeconômicas

Inicialmente, refizemos os cálculos do ‘tempo de retorno’ do investimento em robôs, utilizando os valores empregados pelos próprios engenheiros de uma das empresas pesquisadas, a francesa Renault. Os resultados indicaram que ele deve estar próximo da ‘vida útil’ esperada e, portanto, muito aquém do valor mínimo necessário para justificar um investimento, segundo as regras da própria empresa. (6) A solução foi bem simples: mudar as regras, no caso de investimentos em robótica. Pudemos assim concluir que, mesmo na Europa, o simples emprego das técnicas microeconômicas tradicionais não era capaz de justificar a grande quantidade de robôs instalados.

Os documentos redigidos pelos engenheiros da Renault revelam que sua argumentação, ainda que sempre favorável à introdução de robôs, modificou-se no decorrer dos anos: inicialmente, sustentava-se que o cálculo microeconômico poderia justificar a robotização, desde que um novo critério (flexibilidade) fosse acrescentado aos dois critérios tradicionais (quantidade de trabalho e quantidade de capital); mais tarde, passou-se a condenar o emprego do cálculo microeconômico, por não considerar as oscilações do mercado, propondo-se então a realização de estudos de ‘estratégias de produção’.

Sem dúvida, os engenheiros da empresa já tinham uma posição definida antes mesmo de qualquer cálculo: defender a introdução de robôs. Seus colegas alemães e brasileiros não ficam atrás: alguns destes últimos nos confessaram que, em seus estudos, haviam ‘preparado os números’, de forma a convencer a direção da empresa a comprar pelo menos alguns robôs. (7)

Como interpretar isso? ‘Fetichização do progresso técnico’ pelos engenheiros, como querem alguns? Ainda que reconhecendo parcialmente o sentido desta interpretação, nós preferimos falar de uma paixão pela técnica. Porém, num caso ou no outro, é forçoso admitir que se trata de algo ‘irracional’, se nos movemos apenas no âmbito da ‘problematização da racionalidade’, anteriormente descrita. Mesmo que por um breve momento, a finalidade econômica é colocada em segundo plano. Os administradores das empresas não desconhecem esta situação e a descrevem como um ‘disfuncionamento’ a ser corrigido.

Obviamente, a ‘paixão pela técnica’ não é suficiente para explicar a introdução de equipamentos informatizados, que parece depender da estratégia de produção da empresa, isto é, da forma de compatibilização e condicionamento mútuo entre, de um lado, a estratégia de mercado e, de outro, as características do aparelho produtivo com que a empresa conta (Caulliraux e Valle, 1990). Com este conceito a análise se desloca do âmbito das mesodecisões (técnicas microeconômicas) para o das macrodecisões, passando a situar o ‘determinismo econômico’ num plano mais elevado.

Não param aí as dificuldades experimentadas pelo modelo tradicional de explicação da tomada de decisões técnicas. Ainda que sempre dispostos a introduzir os robôs na produção, os engenheiros franceses, alemães e brasileiros elaboram projetos muito diferentes, o que é dificilmente explicável se considerarmos que todos buscam um mesmo fim (a valorização do capital) e se valem do mesmo conjunto de normas de cálculo, inteiramente ‘objetivas’. Seriam alguns desses projetos ‘mais racionais’ do que outros?

Primeiro estudo de caso: Renault

Na verdade, os engenheiros da Renault tinham em mente obter uma oficina de carrocerias automatizada de ponta a ponta, (8) à qual chegariam, contudo, de forma gradual: cada vez que deviam modernizar uma fábrica, faziam com que a robotização avançasse sobre uma nova etapa do processo de produção de carrocerias. Após cinco oficinas parcialmente informatizadas, em 1988 a empresa inaugurou uma oficina – a linha de produção do modelo R21, em Sandouville – com grau máximo de automatização.

Neste processo, a reestruturação da fábrica de Flins constitui uma etapa particularmente importante. Havia em Flins duas oficinas de carroceria (R18 e R5); para a produção do novo modelo ‘Supercinq’, a direção da fábrica desejava manter as duas (reduzindo assim o risco de uma paralisação total, em caso de greve), mas os engenheiros de métodos desejavam uma única oficina, com automatização flexível. A direção logo se definiu pelo ponto de vista dos engenheiros; porém, temendo a reação dos excluídos, adiou ao máximo a escolha daquela que seria reestruturada, para evitar conseqüências negativas sobre a produção dos antigos modelos.

Ora, as experiências anteriores da Renault com a introdução de equipamentos automatizados já haviam sido desastrosas, tanto técnica como socialmente; em Flins, a ameaça de um novo fracasso era considerável. Assim, antes mesmo de efetuar-se a escolha, foi lançado um novo procedimento organizacional para a construção de uma nova oficina, cujo eixo central era a criação de um grupo encarregado de fazer uma mediação formal entre a área de

produção (situada na fábrica de Flins) e o departamento de métodos (engenharia de produção, situada nos escritórios de Paris). Os contatos diretos entre os dois setores foram proibidos, e o chefe do grupo pôde recrutar livremente, dentro da empresa, técnicos, contramestres e operários profissionais, que seriam os ‘representantes’ destes dois setores durante a tomada das decisões.

O grupo tinha três objetivos principais: ‘pilotar a industrialização do projeto’, ou seja, implantar os meios necessários para que o veículo pudesse ser fabricado industrialmente (tarefa que cabia antes ao ‘chefe do projeto industrial’, que o grupo veio a substituir); fazer com que o pessoal de produção tivesse contato com os novos equipamentos antes mesmo de eles entrarem em serviço; e garantir que, durante a tomada de decisões sobre a nova oficina, o ponto de vista do pessoal de produção fosse levado em conta.

As duas últimas tarefas revelam que, ao implantar um sistema informatizado de produção, a empresa estava preocupada com a formação e a participação. Ora, os resultados atingidos foram bastante diferentes, conforme se considere o plano das mesodecisões ou das microdecisões.

No que se refere às mesodecisões, a participação do pessoal de produção foi muito pequena. Seus representantes no grupo não sabiam ainda se iam ser designados para a nova oficina ou não. Portanto, eles podiam contribuir com sua experiência pessoal, mas não podiam ‘assumir compromissos’ em nome da futura área de produção, como desejavam os engenheiros de métodos. Estes não os julgavam ‘interlocutores válidos’, pois viam o novo procedimento participativo sobretudo como uma forma de evitar futuras críticas e contestações por parte dos efetivos utilizadores das instalações.

A legitimidade da fala dos representantes da produção não decorria de seu saber técnico, mas de sua situação organizacional. Como esta estava indefinida, eles tenderam a se calar, ou mesmo a assumir sistematicamente o ponto de vista do setor de métodos, no que poderíamos chamar de ‘perda da identidade’ de membro da produção.

Os representantes da produção também foram enviados aos fornecedores dos equipamentos da futura oficina, para que acompanhassem sua fabricação e posterior montagem em Flins. Mas essa experiência foi ainda mais negativa: desinformados sobre os objetivos participativos do grupo, os fornecedores (muitas vezes, outros departamentos ou subsidiárias da própria Renault) julgavam que se tratava de um simples ‘estágio’ e, portanto, reagiam mal a toda opinião manifestada pelos representantes da produção... Para eles, apenas o funcionário do setor de métodos, formalmente designado pelo contratante como ‘acompanhador’, poderiam tecer comentários sobre os equipamentos.

No que se refere às microdecisões, porém, o novo procedimento de reestruturação obteve um sucesso bem maior. A fabricação da pré-série, por exemplo, implica uma grande quantidade de pequenas decisões sobre instalações e equipamentos. Trata-se da produção unitária de cerca de cinquenta veículos, com o objetivo de atingir o regime de produção estipulado (quantidades determinadas do produto e níveis de confiabilidade e da capacidade de manutenção das instalações). Dada a dificuldade de obter boas peças sob condições ainda normais, antes a pré-série era realizada por firmas especializadas, cujo pessoal, altamente qualificado, era colocado sob as ordens diretas dos engenheiros de métodos. O pessoal de produção da Renault só assumia as instalações quando os índices previstos eram atingidos, de modo que o pessoal devia obter um crescimento imediato e contínuo do ritmo de produção ainda na fase de contato com as novas instalações.

Durante a pré-série, inúmeras microdecisões devem corrigir problemas imputáveis ao projeto das instalações ou a modificações tardias no projeto do produto. Mesmo após o início da produção em série restam muitos problemas de regulagem do fluxo de produção (interconexão dos postos de trabalho, acerto do ritmo etc.), não resolvidos ou não explicitados anteriormente.

Tais dificuldades se agravam bastante numa fábrica informatizada. O mau funcionamento das linhas robotizadas anteriores da empresa (R18 e R9) tinha origem justamente em erros – que o pessoal de produção nunca conseguiu sanar – no projeto e na construção de instalações e equipamentos. Isto explica que os engenheiros de métodos tenham manifestado interesse em que a produção participasse dessa fase de regulagem das instalações.

Na reestruturação de Flins, a existência do grupo de ligação inovou na maneira de enfrentar essas dificuldades: (a) os operários profissionais puderam participar da regulagem das máquinas automáticas; (b) o chefe da oficina pôde oferecer sugestões quanto ao fluxo de produção; (c) os contramestres e chefes de equipe puderam colaborar no projeto dos postos manuais (testes do material, diagnóstico dos defeitos, ergonomia, métodos de trabalho).

O procedimento adotado em Flins foi bem-sucedido: o regime normal de produção pôde ser obtido mais rápida e facilmente do que nas outras reestruturações da empresa. Ainda assim, após seis meses, o volume de produção estagnou, por causa do efeito acumulado de inúmeras pausas e paradas, em todos os postos, e a uma maior complexidade no planejamento e controle da produção. Entre as causas desse problema, podemos citar:

a) A oficina continuou a ser gerida segundo os critérios da contabilidade industrial tradicional (produtividade medida em homens-hora de trabalho direto, dividido pelo volume de produção) que, além de não medirem o trabalho

indireto, prejudicam a manutenção dos equipamentos. A medida instantânea da produção era imposta pela direção da fábrica como critério de gestão e de controle da produção. Os engenheiros, porém, a condenavam e pediam, sem sucesso, que o volume de produção fosse considerado como uma variável dependente do índice de funcionamento normal das instalações. Com a integração computadorizada, os engenheiros tendem a impor seu ponto de vista: o volume de produção é proporcional ao tempo de funcionamento das máquinas e não ao tempo de trabalho direto; o trabalho indireto, ao contrário, assume uma importância central (manutenção, planejamento e controle de produção etc.).

b) Os operários não atingiam o ritmo previsto. Segundo a chefia da produção, os engenheiros haviam calculado um tempo de ciclo muito curto. Segundo os engenheiros, o problema estava no fato de que, partindo de critérios 'sociais', a produção adotara uma organização pouco eficiente, baseada em grupos 'semi-autônomos'. Na verdade, tratava-se de um problema de tempo necessário à aprendizagem: por causa da rotação, o ritmo só poderia ser alcançado depois que todos os operários se tivessem acostumado a todos os postos.

c) Os engenheiros projetaram um complexo sistema de 'planejamento e controle de produção', extremamente dependente de um sistema informatizado, de forma a garantir que a produção de dois subconjuntos da carroceria fosse autônoma. Ora, em razão de dificuldades iniciais desse sistema, sempre havia paradas em alguma parte das oficinas, por falta de subconjuntos. Ironicamente, foi preciso recorrer a meios manuais de transporte e estocagem, quando um dos objetivos declarados da integração computadorizada era, justamente, melhorar as condições de trabalho...

Em suma, no plano das microdecisões o novo procedimento de reestruturação, baseado na participação e na formação, obteve mais sucessos do que no plano das mesodecisões, mas não pôde evitar dificuldades operacionais que podem ser atribuídas às relações entre engenheiros e pessoal de produção. Como vimos, ele não conseguiu, por exemplo, impor imediatamente, um novo critério de gestão da oficina; nem fazer com que as opções da oficina em matéria de organização do trabalho fossem, ainda no projeto de fábrica, levadas em conta: nem, ainda, que fosse considerado o interesse da área de produção em unir a eficiência da integração computadorizada e a confiabilidade das técnicas manuais.

Esta exposição detalhada do primeiro estudo de caso já permite constatar os limites do modelo estratégico-sistêmico. Havia, sem dúvida, um fim social a ser atingido durante a reestruturação: aumentar o nível de qualificação e de participação. Isto nos opõe totalmente às previsões feitas por aqueles que entendem as teses de Braverman à realidade das oficinas automatizadas. Mas não basta inverter estas teses, supondo que o projeto das fábricas tenha como único objetivo uma redução do controle sobre o trabalho direto: como vimos, os engenheiros da Renault até mesmo se opunham à constituição de grupos semi-autônomos. Não se deve menosprezar outros fins sociais perseguidos pelos engenheiros (por exemplo, evitar reclamações dos futuros usuários das instalações), ou mesmo fins sociais mais amplos, derivados de convicções políticas ou filosóficas muito difundidas entre eles (melhoria das condições de trabalho, valorização humana, 'direito à palavra' proposto pelo governo socialista etc.).

Também é preciso considerar os fins objetivos (por exemplo, superar as dificuldades que só aparecem durante o funcionamento das instalações) e subjetivos (predisposição favorável aos robôs). Eventualmente, estes últimos podem mesmo prevalecer sobre os fins sociais. Exemplo disso são a macrodecisão de construir apenas uma oficina (caso em que a automatização flexível pesou mais do que o controle dos trabalhadores) e a mudança ad hoc de critérios de investimento (para permitir a robotização). Quanto aos cálculos, tidos como garantia de uma ação estratégica objetiva, vimos que eles foram substituídos por outra forma de argumentação mais conveniente, sem que se visse perda alguma em termos de racionalidade.

A tomada de decisões relacionadas com a introdução da integração computadorizada possui um pano de fundo que pode ajudar a explicar os limites do modelo estratégico-sistêmico. Quando há uma decisão a ser tomada, toda argumentação se refere a um 'reservatório de saber' implícito, que fornece aos agentes técnicos uma dada interpretação dos conteúdos dos mundos físico, subjetivo e social, como também da articulação entre os três mundos. Decisões técnicas só ganham sentido quando sobrepostas a uma dada cultura técnica.

Na Renault, a evolução da engenharia de processos (métodos) e da fábrica são independentes. A cultura técnica da primeira é marcada pelas particularidades do sistema universitário francês e pelo caráter estatal da empresa. Praticamente todos os engenheiros da Renault provêm de uma mesma escola e sua identidade profissional é ligada à expressão de um saber tecnológico que os distingue, por um lado, dos ex-alunos de prestigiosas escolas mais fortes em matemática e, por outro lado, dos ex-alunos de escolas menos conhecidas ou dos 'institutos universitários de tecnologia'. Esta cultura técnica de todo pessoal da produção é, ao contrário, limitada pelo horizonte de uma dada fábrica. Além disto, a produção vive dominada por uma lógica administrativa extremamente limitadora e vê-se muitas vezes obrigada a dar um caráter informal às suas iniciativas mais importantes.

Esta distância entre as duas culturas técnicas explica os resultados da reestruturação em Flins. Por um lado, os

engenheiros se esmeram em projetar sistemas bastante complicados (como o de ‘planejamento e controle de produção’) e em se aproximar de uma fábrica automatizada de ponta a ponta, de acordo com o tipo de saber tecnológico que os distingue. Isso explica a evolução nas formas de argumentação, com o abandono do tradicional cálculo do retorno dos investimentos. Por outro lado, os engenheiros não reconhecem qualquer valor nas soluções que usam técnicas manuais. A simples existência de microdecisões a serem tomadas é vivida por eles como fruto de algum erro de projeto, ou de desobediência por parte do pessoal de produção. Daí a pouca importância concedida à formação de pessoal. De resto, os engenheiros não confiam em soluções organizativas, como os grupos semi-autônomos ou a duplicação das oficinas.

Mas a empresa aprendeu que este dualismo de culturas técnicas não convém à introdução da integração computadorizada. Daí a reestruturação participativa. Contudo, durante as mesodecisões os engenheiros entenderam essa participação a seu modo: como uma simples forma de conhecer o ponto de vista da fábrica, em relação a certos aspectos de reestruturação. Mas como as pessoas poderiam se exprimir livremente, se suas opiniões poderiam vir a ser desautorizadas, no plano hierárquico? Os interlocutores que os engenheiros desejavam eram, na realidade, os chefes de oficina, mas estes ainda não haviam sido nomeados.

Assim, o procedimento adotado para a reestruturação não conseguiu controlar a diferença entre as culturas, apesar da mediação de um grupo especialmente escolhido para este fim. Concebido como uma comissão para tomar decisões, este grupo de mediação logo se transformou numa instância hierárquica a mais. A dificuldade se reproduziu.

Após a extinção do grupo de mediação, contraditoriamente, a fábrica teve maior participação. Quando não se tratava mais de representar formalmente um ponto de vista, a produção pôde empregar toda sua engenhosidade na instalação e regulagem dos equipamentos, e, sobretudo, contornar as dificuldades administrativas através de iniciativas ‘piratas’ de formação pessoal. Justamente por causa do tradicional distanciamento dos engenheiros de métodos em relação à fábrica, a participação desta, difícil nas mesodecisões, foi muito frutuosa nas microdecisões.

O dualismo de cultural técnicas reflete um problema maior da empresa: a predominância dos critérios administrativos sobre os critérios técnicos. A disputa em torno dos critérios de contabilidade (e, portanto, de gestão e controle da produção) mostra que a integração computadorizada pode alterar esta situação. Entretanto, trata-se de uma dada associado às próprias características da sociedade francesa, na qual o prestígio do comércio e da política é superior ao do trabalho e da técnica, sobretudo quando a comparamos com a vizinha sociedade alemã.

Segundo estudo de caso: a Volkswagen alemã

Na Volkswagen, o processo de introdução de robôs começou bem antes do que na Renault. Os primeiros robôs da empresa foram instalados em 1972, na gigantesca fábrica de Wolfsburg, para a produção do Golf, enquanto a empresa francesa só inauguraria uma linha robotizada em 1978, com cerca de trinta unidades. Entretanto, os resultados comerciais do Golf, ainda que bastante superiores aos dos sucessores imediatos do Fusca (como o 1600 e o K70, de vergonhosa memória para a Volkswagen), ficariam muito aquém do esperado por uma empresa cuja referência era (e ainda é) um produto que foi o maior sucesso da história da indústria automobilística. (9) Assim, em 1977, três importantes medidas foram tomadas: iniciar imediatamente o projeto da segunda geração do Golf; realizar uma completa reestruturação de Wolfsburg; abastecer o mercado norte-americano a partir da fábrica local (Westmoreland), liberando a fábrica de Emden para especializar-se na linha Passat.

O processo de automatização de Wolfsburg, extremamente ambicioso, incluiu a primeira oficina automatizada de montagem na história da indústria automobilística, o famoso Halle 54. Na linha de carrocerias, foi decidida a instalação de robôs em larga escala e ainda a utilização de AGV’s (sistema de transporte automático, por veículos autoguiados, dentro da oficina). Ao contrário da Renault, não se optou por uma estratégia gradual de robotização: além das experiências iniciais com a linha do primeiro Golf, havia sido realizado anteriormente apenas um “projeto piloto” na fábrica de veículos utilitários de Hannover (Kombis, etc.).

Ao mesmo tempo, importantes mudanças ocorreram na gestão do trabalho. Um acordo salarial reduziu, de 28 para 12, o número de faixas de salário: mas isto implicava também o fim do princípio “um homem, uma tarefa” e do tradicional método de “avaliação de cargos”. Na organização de “sistemas de trabalho”, ao contrário, grupos de cerca de vinte trabalhadores recebem o mesmo salário e devem ser capazes de realizar todas as tarefas do grupo a que pertencem. A definição de cada “sistema de trabalho” e sua classificação numa dada faixa salarial estão a cargo do conselho de fábricas.

Por outro lado, foi elaborado um plano para fusão de tarefas então divididas entre os setores de produção e de manutenção. Do lado da produção, a evolução consistia na criação do cargo de “condutor de linhas” (ou, às vezes, “condutor de instalações”), com uma formação profissional capaz de realizar não apenas as tarefas de produção, mas

também as de manutenção de primeiro nível. Do lado da manutenção, o plano previa o fim das seções especializadas em eletricidade, mecânica e ferramentaria em cada fábrica; o objetivo era montar equipes de manutenção em cada oficina, ligadas ao mestre de produção e auxiliadas por uma única oficina central de manutenção.

Estas transformações tiveram duas conseqüências importantes. Em primeiro lugar, elas implicaram o fim do sistema MTM, base central das técnicas tayloristas tradicionalmente utilizadas na indústria automobilística, ao menos para o que se refere às tarefas em linhas automatizadas. Ele foi substituído por um cálculo, para cada 'sistema de trabalho', do nível de produção correspondente a um certo 'rendimento padrão Volkswagen', referência de produtividade à qual corresponde o 'salário padrão Volkswagen'. Claramente, os dados que entram neste cálculo são bastante vagos.

Em segundo lugar, a empresa realizou um impressionante trabalho de formação interna, com a criação de um serviço de planificação central da formação. Durante o lançamento do primeiro Golf, o 'déficit de qualificações' custou à empresa um total de 109 milhões de marcos por ano: os operários só alcançavam o grau de qualificação necessário alguns meses após o lançamento do veículo, provocando custos ligados a confiabilidade, qualidade e interrupção da fabricação. Agora, a partir de uma previsão de necessidades de formação ditadas pela evolução dos mercados e da tecnologia, as medidas correspondentes podem ser tomadas com a antecedência devida, evitando-se assim o descompasso entre o ritmo da formação do pessoal e o ritmo de lançamento de um novo produto.

Assim, ao contrário da Renault, na Volkswagen a integração computadorizada da produção foi acompanhada de profunda reorganização nas condições de trabalho e de produção. Tal reorganização foi totalmente negociada com os sindicatos; a busca de um acordo foi guiada por uma discussão em torno da reinterpretação do *Leistungsprinzip*, o 'princípio do rendimento', que fixa formalmente, de um lado, a quantidade e a qualidade do trabalho que podem ser exigidos do operário e, de outro, a remuneração e as condições de trabalho que devem ser oferecidas a ele.

Com o início da produção do novo Golf, os engenheiros da Volkswagen logo compreenderam que haviam ido longe demais no grau de automatização da produção. Por isso, quando da reestruturação da fábrica de Emden para o lançamento da terceira geração do Passat, eles imaginaram uma 'pirâmide de flexibilidade': cada trecho do processo de produção foi classificado segundo o grau de flexibilidade desejável. Assim, a nova fábrica comporta estações de trabalho muito informatizadas (os 'geoboxes', por exemplo, que são células flexíveis de ajuste dimensional e soldagem) ao lado de outras nas quais o nível de trabalho manual é proporcionalmente muito maior. Todas, contudo, são bem dimensionadas e modernas.

A definição da 'pirâmide de flexibilidade' obedeceu a uma certa estratégia de produção. Os critérios para a mesodecisão de classificar cada estação de trabalho dentro de um patamar de flexibilidade (e, portanto, de integração computadorizada) foram dados por um estudo anterior sobre o mercado do Passat e de seus concorrentes. A nova oficina de carrocerias aceita uma ampla variação do *mix* de produção entre as três variantes (*coupé*, quatro portas e caminhonete) da linha Passat/Audi 80. Ela é de fato flexível, mas apenas dentro dos limites estabelecidos pela estratégia de negócios da empresa.

Além da 'pirâmide de flexibilidade', as seguintes mesodecisões caracterizam o projeto da oficina de carrocerias de Emden: (a) uma grande informatização dos meios de transporte de carrocerias, através de grandes AGV's (os chamados FTS's), prova de que os engenheiros da empresa perceberam claramente que a automação flexível implica uma nova concepção de todo o fluxo de produção; (b) o sistema informático de planejamento e controle da produção é mais amplo e eficiente do que em Flins; (c) o controle de qualidade também foi informatizado, contando inclusive com quatro instalações de controle dimensional; (d) a gestão da manutenção foi planejada, no plano técnico e no plano organizacional (há procedimentos de emergência previstos, para que a produção não se interrompa em caso de panes prolongadas).

Tais mesodecisões não eram obrigatórias. Pouco antes, a oficina de carrocerias da Audi (que pertence ao grupo Volkswagen) em Ingolstadt havia sido reestruturada a partir de critérios bem diferentes, ditados pela decisão de adotar uma organização em grupos semi-autônomos. Pudemos constatar que alguns engenheiros da fábrica de Emden invejam esta opção, no entanto desvalorizada pelos engenheiros dos escritórios de Wolfsburg.

Caso a empresa não tivesse reestruturado Emden, os novos critérios de gestão, descritos anteriormente, não poderiam ser adotados aí; a nova interpretação do 'princípio do rendimento' perde seu sentido quando as variações de *mix* ou do volume de produção são obtidas através de um incremento na quantidade de trabalho manual. Assemelhar as condições de produção em Wolfsburg e Emden, informatizando esta última fábrica, era, portanto, uma necessidade ditada também pela força de um acordo coletivo, válido para toda a empresa, ou mais exatamente, pela força sócio-cultural do *Leistungsprinzip*.

Ao contrário da reestruturação de Flins, não houve preocupação em aumentar a participação da área de produção no projeto da nova oficina. O projeto do produto, a fabricação unitária de protótipos, o projeto das

instalações e até mesmo a pré-série foram realizados em Wolfsburg! As instalações foram aí montadas e depois transportadas para Emden, de modo que a pré-série pudesse ser realizada pelo pessoal de produção da fábrica-mãe e pelos engenheiros do Departamento Central de Processos da empresa. Mesmo assim, houve uma pequena novidade: alguns mestres, ferramenteiros e eletricitas de Emden foram enviados a Wolfsburg para acompanhar estes trabalhos.

Portanto, há em Wolfsburg uma real participação da produção nas microdecisões, mas o mesmo não se dá com o pessoal da outra fábrica da empresa, claramente considerada menos autônoma.

Quando uma pesquisa interna detectou uma insatisfação quanto à participação, a direção da fábrica de Emden – reconhecendo que o “domínio da técnica representa um aspecto essencial da integração do homem na vida da organização” – resolveu lançar um programa intitulado ‘Nós participamos’. Foram feitas algumas sessões de informação para os operários da linha de fabricação, tratando do projeto do novo Passat, das novas instalações, do controle de qualidade, da organização do trabalho. Promoveu-se também o estágio, já citado, de mestres e operários qualificados em Wolfsburg. Finalmente, tentou-se a implantação de formas dissimuladas de círculos de controle de qualidade, a partir da experiência pessoal de um diretor que trabalhara na filial brasileira, onde este método tivera sucesso. Em virtude de forte oposição do pessoal (não apenas entre os operários), tal iniciativa não vingou. Mesmo assim, a reestruturação foi bem-sucedida, do ponto de vista técnico e econômico, pois, após o lançamento, a produção cresceu na proporção prevista.

Este segundo estudo de caso nos trouxe novos exemplos de como o modelo estratégico-sistêmico é inadequado para que se compreendam as meso e macrodecisões técnicas: a instituição de cálculos quase fictícios para substituir o MTM; a admiração subjetiva pela organização em grupos semi-autônomos, adotada em Ingolstadt; a força de um critério sócio-cultural, o *Leistungsprinzip*. Entretanto, o sucesso das macrodecisões baseadas na ‘estratégia de produção’ adotada pela Volkswagen nos mostra que os limites formais da racionalidade estratégica são bem menores, quando se trata de decisões no nível do mercado e não da organização.

A maior importância deste segundo estudo de caso está na possibilidade de se apreciarem as grandes diferenças que há na decisão de modernização industrial, mesmo no seio de países de capitalismo avançado. A rigor, o modelo estratégico-sistêmico implica soluções universais (por exemplo, aumentar, ou reduzir, o controle sobre o trabalho), pois a finalidade é sempre a mesma (a valorização do capital) e o método também (o cálculo). Entretanto, as diferenças entre as reestruturações de Flins e de Emden são notáveis e requerem comparação entre as respectivas culturas técnicas.

Na Volkswagen, ao contrário da Renault, a engenharia de processos e a produção partilham uma mesma cultura técnica, que as associa ainda aos projetistas dos veículos. A tecnologia mecânica constitui uma linguagem comum a estes três setores; de fato, ela é difundida por um excelente sistema de formação profissional, eixo central da punjança industrial alemã. As condições de trabalho e os parâmetros de rendimento puderam assim ser definidos previamente, por meio de negociações, às vezes longas, com os representantes sindicais.

O fim do princípio ‘um homem, uma máquina’, incompatível com as técnicas informatizadas, deu lugar a ‘sistemas de trabalho’ consensualmente definidos. Isto implicou que se buscasse uma aproximação ainda maior entre fabricação e manutenção, mas somente após um acordo sobre a nova interpretação do ‘princípio do rendimento’. Também os aspectos ergonômicos foram cuidadosamente discutidos. Graças a essa cultura técnica homogênea e interativa, a distância entre o formal e o informal na organização da produção é bastante reduzida: até os ‘métodos de emergência’ são previstos.

Ao contrário de Flins, certo nível de soluções manuais foi admitido (por exemplo, a ‘pirâmide de flexibilidade’), sem que isso fosse tido como uma solução técnica ‘irracional’.

Está claro que o contraste entre as duas empresas, quanto ao equilíbrio dos aspectos técnico e organizacional, reflete diferenças entre a França e a Alemanha. Contudo, até recentemente, os elementos típicos da cultura técnica alemã eram visíveis apenas em Wolfsburg, enquanto Emden se pautava mais por certas características do taylorismo, adotado de forma mais ou menos universal pela indústria automobilística no passado. Nestas condições, os limites do modelo estratégico-sistêmico poderiam aparecer menos claramente.

Em todo caso, a reestruturação de Emden implicou um esforço de integração desta fábrica com a cultura técnica da fábrica-mãe, por causa da complexidade da produção informatizada. O programa ‘Nós participamos’ teve como eixo a problemática técnica, mas talvez a participação real não tenha sido superior à de Flins. A fábrica de Wolfsburg continua a participar muito mais das decisões técnicas do que a fábrica de Emden, em virtude de sua proximidade física e histórica com a engenharia.

Terceiro estudo de caso: Volkswagen brasileira

A macrodecisão de modernizar a fábrica de São Bernardo do Campo, tomada no fim dos anos 70, estava associada à estratégia de produção internacional do grupo Volkswagen: Wolfsburg decidiu fechar as portas de sua fábrica americana e concorrer no mercado americano com modelos importados da Alemanha e do Brasil. Além disto, pesou também a progressiva perda de liderança no mercado interno, causada pela obsolescência do Fusca.

Certas características logo revelam a influência da matriz alemã: a ferramentaria da empresa é tida como a melhor da América Latina, e sua posição no organograma indica uma autonomia bem maior do que as demais montadoras.

O projeto da nova fábrica de carrocerias mostra que a reestruturação concedeu ao fluxo de materiais uma importância decisiva, ao contrário do que pudemos ver nas outras montadoras brasileiras. Um sistema informático rege a seqüência de fabricação e o controle dos estoques, apoiado por meios de transporte às vezes bem modernos. À época de nossa pesquisa, construía-se um depósito vertical para carrocerias já pintadas, similar ao que pudemos ver em Emden; trata-se de uma orientação oposta à atual tendência de produção *just in time*, que se explica pela decisão de não impor uma seqüência ótima de montagem à oficina de pintura situada mais adiante no fluxo de produção.

A organização de trabalho de reestruturação é idêntica à das fábricas alemãs. A modernização de São Bernardo do Campo comportou três momentos principais, identificados pelas letras P (estudos), B (fornecimento) e D (implantação), correspondendo às *Planungsfreigabe*, *Beschaffungsfreigabe* e *Dispositionsfreigabe* das reestruturações alemãs.

A matriz alemã teve um papel central nas macrodecisões, pois ela é que financiava toda a reestruturação. Quanto às mesodecisões, a dependência foi de ordem organizacional. Ainda que numa proporção variável, os veículos produzidos no Brasil seguem um projeto anterior da matriz alemã. A documentação recebida pela filial inclui o projeto do produto e o planejamento do processo de fabricação; qualquer modificação deve ser aprovada pela matriz, a fim de ‘preservar a marca Volkswagen’.

Os engenheiros dos serviços de Wolfsburg nos afirmam que são os responsáveis pelas mesodecisões em qualquer reestruturação do grupo Volkswagen, seja na Alemanha, no Brasil ou no México. Tal atitude tende a reforçar a tese da ‘dependência tecnológica’, frequentemente utilizada para explicar as decisões técnicas no Brasil, sobretudo no que se refere a empresas multinacionais. Entretanto, perguntados sobre sua autonomia nas mesodecisões, os engenheiros da filial brasileira responderam unanimemente: eles próprios tomariam todas as decisões; Wolfsburg apenas os assistiria em seus projetos, para manter o padrão internacional de qualidade da marca. Nenhuma escolha lhes seria imposta; São Bernardo do Campo não teria robôs, se eles tivessem decidido dessa forma. Mas o observador externo não pode deixar de constatar que, curiosamente, estas escolhas autônomas nunca comportam ‘surpresas’, caminhando sempre num sentido previsível. Assim, não há dúvida de que a aprovação por Wolfsburg é a regra geral. Devemos concluir que os engenheiros da filial teriam uma ‘falsa consciência’ em relação à sua real dependência tecnológica?

A introdução de robôs na fábrica paulista constituiu um caso interessante para esclarecer certos aspectos do mecanismo de ‘transferência de tecnologia’ entre a matriz multinacional e sua filial brasileira. Desde o fim dos anos 70, toda documentação oriunda de Wolfsburg mencionava o emprego de robôs, refletindo a realidade das fábricas alemãs do grupo. Quando tomam a macrodecisão de lançar o projeto BX (Fox Voyage), as direções internacional e local da empresa não ignoravam que o volume de produção talvez justificasse uma robotização, mas elas não deixaram que nada transparecesse para os engenheiros brasileiros: a curiosidade destes pela robótica foi alimentada apenas através de estudos genéricos, não associados ao caso específico da fábrica brasileira, e de visitas à matriz.

Quando a fase B foi lançada e lhes foi comunicada a decisão de investir em certa soma na automação do processo, os engenheiros estavam motivados e tendiam a propor robôs em todos os pontos de trabalho da oficina de carrocerias... Como cada engenheiro estava encarregado de apenas um trecho do processo de produção, eles se sentiam pessoalmente preocupados pela aprovação de seus respectivos projetos. Reelaboravam várias vezes seu projeto, cada vez menos ambicioso, mas também mais distantes da referência alemã, até que a área financeira desse sua aprovação. Fica assim esclarecida a afirmação vaidosa de seu papel nas mesodecisões: de fato, sem o comprometimento pessoal de algum engenheiro, cada posto específico não teria sido jamais robotizado!

Este caso mostra que os engenheiros brasileiros realmente participam das mesodecisões, mas aponta ao mesmo tempo para os limites desta participação. A menor complexidade tecnológica da fábrica brasileira implica uma escolha das prioridades para automatização; estas surgirão dentro de uma interação das áreas de engenharia e de finanças, sem que haja um afastamento em relação às soluções adotadas, hoje ou no passado, pela matriz.

Por que esta participação, ainda que limitada, dos engenheiros brasileiros? Não bastaria encomendar a Wolfsburg um novo projeto de fábrica, com menor grau de automatização? Por que há mais engenheiros em São

Bernardo do Campo do que em Emden?

Mais do que pelo emprego desta ou daquela solução técnica, é pela organização de conjunto da produção que as fábricas de São Bernardo do Campo e do Emden que mais se distinguem. O fluxo de produção é desequilibrado; a eficiência dos meios empregados, muito variável.

Prepondera aqui o fato de que, *por causa do próprio procedimento adotado* (interação sucessivas das limitações financeiras e das iniciativas pessoais em prol da modernização tecnológica), os diversos projetos de automatização da filial brasileira não possuem necessariamente coerência. Os engenheiros são conduzidos a pensar em termos de postos de trabalho isolados.

A empresa não ignora que a automatização flexível está ligada à uma integração do processo de produção. Ela chegou mesmo a criar uma equipe encarregada de coordenar a automatização no conjunto da empresa; mas poderá essa equipe produzir resultados, sem que a forma de tomar mesodecisões seja modificada?

Os maiores obstáculos para uma integração do processo de produção na fábrica parecem ser os seguintes: (a) a concentração vertical da produção na fábrica (não necessariamente na empresa) é maior que na matriz, onde há fábricas especializadas em motores, em estamparia, em suspensões e transmissões etc.; (b) o número de modelos produzidos pela mesma fábrica é maior; (c) a limitada área da fábrica é uma grave restrição para qualquer reestruturação; (d) todas as reestruturações anteriores foram realizadas de maneira isolada.

Estes quatro fatores se explicam facilmente a partir da história da indústria automobilística brasileira. O capital estrangeiro jamais fez, de uma só vez, uma grande aplicação de recursos, de forma a dispor de uma fábrica equilibrada e coordenada. Por causa do menor volume de produção, as possibilidades de amortização são menores.

Assim, as modernizações na fábrica sempre foram pontuais ou, no máximo, fragmentárias: elas jamais envolveram o conjunto do processo de produção. É por isso que a simples transposição de soluções adotadas na matriz não convém à filial; tais soluções fornecem um ponto de partida obrigatório, mas devem ser adaptadas a um ambiente que apresenta ser menos 'racionalizado'.

Na área da carroceria, as soluções originais em relação às referências alemãs são numerosas. Há os mesmos RTF's de Wolfsburg e de Emden para transportar as carroceiras entre certas estações, mas, por causa da variedade de modelos, sua conexão com a instalação seguinte (o *grill-band* para o acabamento manual) é feito através de um mecanismo tradicional, que não permite alterações na seqüência de fabricação; estas só poderão ser feitas na entrada da área de pintura. Fala-se em remediar o problema com a introdução de carrinhos motorizados com carregamento automático, uma solução desconhecida na matriz...

A oficina de carrocerias utiliza certo número de robôs, mas a adoção de 'geoboxes', como em Emden, seria muito cara. Em seu lugar são empregadas duas grandes instalações de soldagem multipontos ('jumbos'), eletromecânicas mas dotadas de controladores lógicos programáveis (CLP's); sua produtividade é grande, mas sua reconversão é difícil. Outras montadoras brasileiras utilizam a mesma tecnologia, que, hoje, em outros países eria dificilmente considerada (exceto em estamparia). Esta substituição dos robôs convém à realidade brasileira, pois os CLP's são de fácil programação (o operador não necessita ter formação em informática) e de fácil manutenção (muito difundidos, são bem conhecidos pelo pessoal).

Algumas dessas soluções locais deterioram as condições de trabalho. Durante algum tempo, chegou-se a ver um transporte manual de tetos entre um estoque no subsolo e a oficina, separados por alguns lances de escada. Um engenheiro alemão nos disse que tais condições de trabalho seriam hoje inimagináveis, mesmo de forma provisória.

Para o planejamento e controle da produção, começou-se por copiar o sistema informático adotado pela matriz. Logo se percebeu, porém, que seria mais simples desenvolver um novo programa, bem menos complexo, de que adaptar o existente.

Também nas microdecisões há soluções específicas. Os jumbos possuem elevada confiabilidade, mas são de difícil manutenção, levando à redução do número de pontos por ciclo. Inicialmente, houve graves problemas de tolerância dimensional, pois a modernização não incluiu a estamparia... A solução, 'original' como sempre, consistiu num novo posto manual, criado para corrigir as dimensões das peças estampadas!

Os robôs têm como principal problema sua manutenção, muito dependente dos fornecedores, sobretudo estrangeiros. Certas dificuldades com a trajetória dos robôs exigiram um sistema de condicionamento do ar. Hoje, as trajetórias são tão bem controladas, que se faz avançar os robôs mesmo antes da parada dos FTS's (solução proibida na matriz, por razões de segurança...).

A própria parada precisa dos FTS's e sua correta comunicação com os CLP's constituiu inicialmente um sério problema, que os fornecedores alemães não podiam resolver. Após algum tempo, os engenheiros da própria fábrica identificaram a causa: a pintura das oficinas provocava a formação de cargas estáticas.

Finalmente, deve ser ressaltado que a automação flexível não veio associada a um real programa de

formação do pessoal. Tudo o que se fez foi alterar o perfil profissional da chefia da produção: segundo um engenheiro-chefe, o “chefe da área de carroceria da Kombi é um capataz; o da linha Santana, um *cara* que se formou engenheiro depois de entrar na empresa; o da linha BX, um jovem que foi contratado como engenheiro”. Ao contrário da matriz, a empresa pouco investe em qualificação, seguindo assim a tendência dominante na indústria brasileira. Talvez por isso, 90% dos problemas da linha do BX sejam decorrentes, segundo o engenheiro-chefe da área de carrocerias, de problemas com a gestão do pessoal.

Este terceiro estudo de caso nos mostra que, mesmo numa indústria imersa no que já foi chamado de ‘capitalismo selvagem’, o interesse do modelo estratégico-sistêmico não é maior. A pretensa universalidade da racionalidade estratégica desaparece diante da possibilidade de um tratamento formal e calculista para os problemas da produção. As ‘soluções específicas’ jamais seriam possíveis sem um enorme jogo com o mundo *subjetivo* dos engenheiros, sem um aprendizado prático diante de dificuldades *objetivas* de operação, sem um aproveitamento cínico de estruturas *sociais* injustas.

Aqui, a regulação sistêmica da organização depende tanto de estruturas formalizadas, quanto daquilo que se prefere deixar por conta do arbitrário. No Brasil, a distância entre o oficial e o informal é muito grande. As normas de produtividade, por exemplo, dependem do chefe da oficina. Se a empresa começa a adotar o MTM (um método que há muito desempenha um papel central na cultura técnica da matriz), este é desfigurado por coeficientes ‘particulares’. Na verdade, a cultura técnica da fabricação não possui legitimidade alguma, mesmo se os trabalhadores fazem um impressionante esforço pessoal de formação técnica e geral, por iniciativa própria e fora dos horários de trabalho.

Compreende-se, portanto, que a empresa não tenha jamais pensado numa participação do pessoal da produção nas decisões técnicas. Os engenheiros de produção tomam todas as decisões. Para isto, devem muitas vezes encontrar soluções ‘originais’ em relação às referências vindas da matriz. A isto se resume sua ‘autonomia tecnológica’.

Entretanto, a integração computadorizada exige que jovens engenheiros participem a fundo da tomada de decisões: a otimização e, em particular, o planejamento e controle da produção são bem mais complexos do que na matriz, dada a superposição de várias reestruturações parciais. Possuindo uma formação universitária freqüentemente limitada, estes jovens engenheiros tornam-se *self-made* tecnológica’ se coloca de forma muito particular (Zilbovicius, 1987).

Em todo caso, a direção da empresa parece temer que tal distanciamento entre o oficial e o informal traga conseqüências indesejáveis quando o nível de integração computadorizada se tornar mais elevado. Ela busca aperfeiçoar a cultura técnica dos engenheiros (eles deverão trabalhar com uma representação mais formalizada do fluxo de produção) e dotar a empresa de uma norma comum à engenharia de processos e à de fabricação. Entretanto, este último objetivo depende do abandono de sua política tradicional, voltada apenas para o perfil profissional dos chefes e engenheiros, em prol de um verdadeiro programa de formação em nível das oficinas, tal qual a empresa-mãe.

Os limites do modelo estratégico-sistêmico

Julgamos que os três estudos de caso demonstram a inadequação do modelo estratégico-sistêmico para a compreensão da atividade de projeto nos meios de produção industrial.

A valorização do capital é, certamente, o fim maior da atividade das empresas capitalistas, ainda que não se possa dizer que este fim seja perfeitamente definido e controlável (esta é, aliás, a razão da existência das técnicas de gerência e de microeconomia). Contudo, não basta invocar a preponderância que o critério econômico possui em qualquer empresa capitalista. É preciso verificar quão intensamente este ‘megacritério’ – a valorização do capital – consegue desdobrar-se, a partir do nível mais global de intencionalidade da empresa, em ações práticas no nível das meso e microdecisões.

Ao tomar as mesodecisões, os engenheiros nem sempre seguem criteriosamente os resultados de seus próprios cálculos, ao menos se nos referirmos às técnicas microeconômicas que ainda formam a base formal, quase jurídica, para as decisões dentro da empresa. As próprias direções das empresas já perceberam que as interações entre seus engenheiros e seus financistas estão fundamentadas em hipóteses irrealistas quanto à contabilidade industrial; as direções as utilizam para ‘motivar’ os engenheiros, mas decidem finalmente a partir do bom senso, disfarçado sob o nome de ‘decisões estratégicas’ ou ‘políticas’.

Sem dúvida, os engenheiros, sejam eles franceses, alemães ou brasileiros, seguem regras e efetuam cálculos, tendo sua ação avaliada segundo a eficiência de sua intervenção. Mas não é verdade que eles tenham diante de si apenas um mundo objetivo. Interferem em suas decisões tanto o mundo social (por exemplo, as reações dos trabalhadores às primeiras automatizações na Renault, ou a necessidade de boas condições de trabalho na Volkswagen

alemã), como o mundo subjetivo (por exemplo, aquilo que chamamos 'paixão pela técnica').

Nos dois estudos de casos europeus, vimos que a integração computadorizada torna impensável um total controle da realidade fabril por apenas um dos agentes envolvidos, sobretudo no que se refere à microdecisões. Os 'atos de fala' dos engenheiros não podem exprimir apenas constatações, imperativos (ordens etc.) ou perlocuções (fins não explicitados). Eles dependem da palavra (opiniões, pontos de vista etc.) dos trabalhadores. As empresas reagem com propostas de participação que atingem também o plano das mesodecisões. Não se pode tratar tais iniciativas como simples expedientes para institucionalizar uma linguagem perlocucionária. Dada a complexidade técnica e organizacional da produção informatizada, a direção das empresas depende efetivamente dos engenheiros, e estes dependem dos trabalhadores diretos e indiretos.

Da mesma forma, só em parte a organização formal é capaz de garantir a regulação sistêmica da empresa. Ela deixa espaços que precisam ser assumidos pela racionalidade mais abrangente da comunicação através da linguagem. Assim, apesar de moldar em grande parte a empresa capitalista, a otimização da rentabilidade enfrenta também fortes resistências oriundas das próprias formas de organização e institucionalização do mundo da produção. Com a integração computadorizada, um mínimo de participação é necessário, independentemente de qualquer opção política e ideológica. Uma empresa capitalista dificilmente irá além deste mínimo necessário, que poderá contudo se elevar ou, ao contrário, se retrain futuramente.

Outro modelo

Mas, além de nos perguntarmos sobre o efeito de tal tecnologia sobre as formas de gestão dos problemas industriais, devemos também nos interessar pela influência inversa, aquela que o contexto sócio-cultural pode exercer sobre a eficiência instrumental das empresas. Só assim estaremos certos de evitar formas nada dialéticas de determinismo unilateral entre a reprodução simbólica e a reprodução material da vida social. Vimos que, na Renault, dificuldades organizacionais limitavam a legitimidade da fala dos representantes da produção. Isto coloca esta empresa em desvantagem, ao competir com outra, na qual a legitimidade da fala depende também do saber técnico e não apenas da situação organizacional. Esta situação ocorre na Volkswagen alemã, mais em Wolfsburg do que em Emben. Assim, vemos a necessidade de situar a decisão técnica diante de suas condições sociológicas mais amplas.

Se buscamos uma nova forma de problematizar a racionalidade subjacente às decisões técnicas, o primeiro passo deve ser a negação da hipótese objetivista de uma 'transsubjetividade ideal' no agir técnico. Não é outra, aliás, a conclusão mais fecunda da sociologia industrial. Por pouco que o pesquisador se afaste da abordagem sistêmica das organizações, ele logo descobrirá uma realidade 'informal', na qual a aceitação de um enunciado técnico depende, em parte, do agente considerado, ou, mais exatamente, de sua cultura técnica.

Ainda que a argumentação não se refira explicitamente aos mundos social e subjetivo, os argumentos técnicos e econômicos escolhidos revelam uma maneira particular de apreender e encadear os mundos objetivo, social e subjetivo. Esta maneira constitui o pano de fundo de toda decisão técnica. Por analogia com a definição de 'mundo da vida', de Habermas (1985), podemos definir a cultura técnica como o 'reservatório de saber' partilhado intersubjetivamente pelos agentes técnicos de uma organização. Por ocasião de uma tomada de decisões, é a esse reservatório que eles remetem seus enunciados técnicos. Esta cultura técnica depende dos paradigmas tecnológicos internacionais, das características internas de uma empresa e das características sociais de cada país.

Finalmente, é preciso salientar que, quando se compreende a racionalidade técnica a partir deste modelo, as possibilidades de intervenção social sobre as decisões e ações realizadas cotidianamente no interior das fábricas são bem mais amplas do que as previstas na conceituação estratégica. O que está em jogo, portanto, são as próprias condições para uma evolução socialmente lúcida do mundo da produção.

Recebido para publicação em maio de 1991.

Notas:

1- Referimo-nos aqui à introdução de sistemas de produção que incorporam tanto tecnologias de processo de base microeletrônica, quanto sistemas computadorizados de tratamento de dados. Falaremos ainda, neste caso, de 'automação flexível' (ainda que os dois conceitos não sejam exatamente equivalentes), em oposição à automatização 'rígida' de uma fábrica fordista 'convencional'.

2- A rigor, Habermas denomina a observância de regras técnicas de 'agir instrumental': mas, como os dois casos caem sob a mesma classificação

de ‘ação orientada para um resultado’ (*erfolgsorientiert*), optamos por não considerar essa distinção.

3- Para os cálculos, ver o capítulo 3 de Valle (1989).

4- A pesquisa que serviu de base para nossa tese envolveu nove montadoras. Mas neste texto nos concentraremos nos três estudos de caso mais relevantes.

5- O nosso ponto de vista sobre a metodologia de pesquisa em meio industrial aparece mais detalhadamente em Valle (1989b).

6- Nas grandes empresas, o cálculo do ‘retorno do investimento’ não é apenas indicador microeconômico, mas é também instrumento de descentralização de decisões. Conforme o resultado obtido, a decisão de investir poderá ser descartada, tomada pela própria unidade de produção ou enviada à matriz para análise (na dependência ainda, evidentemente, do valor absoluto do investimento).

7- Evidentemente, as direções das empresas não são ingênuas quanto a esse tipo de ‘fabricação de números’ que decorre da divisão interna de trabalho entre os engenheiros e a área financeira.

8- Na realidade, essa ‘automatização de ponta a ponta’ se refere apenas a um certo número de etapas julgadas ‘robotizáveis’: mesmo na mais moderna oficina de produção de carrocerias sempre há tarefas manuais automatizadas de forma tradicional, isto é, rígida, e não segundo técnicas informatizadas.

9- Durante os anos 70, o Fusca atingiu o volume total de produção alcançado pelo Ford T.

Bibliografia

BRAVERMAN, H. (1977), *Trabalho e capital monopolista*. Rio de Janeiro, Zahar, Edição original, 1974.

CAULLIRAUX, H. e VALLE, R. (1990), “Estratégias incrementais de automatização”, in *Anais do I Simpósio de Automação Integrada*. Curitiba, CEFET, 16 e 17 de julho.

CORIAT, B. (1985), “Automatization programmable. Formes et concepts nouveaux d’organisation de la production”. GERTTD, Universidade de Paris VII, mimeo.

EDWARDS, R. (1979), *Contested terrain*. Nova York, Basic Books.

FREYSSENET, M. (1984), “La requalification des opérateurs et la forme sociale actuelle d’automatisation”. *Sociologie du Travail*, n.o 4, págs. 422-433.

HABERMAS, J. (1985), *Theorie des Kommunikativen Handelns*. Frankfurt, Suhrkamp. Terceira edição.

KERN, H. e SCHUMANN, M. (1984), *Das Ende der Arbeitsteilung? Rationalisierung in der industriellen Produktion*. Munique, G. H. Beck.

VALLE, R. (1989a), *La théorie de l’agir comunicatif face aux apports d’une sociologie comparative des organisations*. Tese de doutoramento apresentada à Universidade de Paris V.

_____. (1989b), “Dificuldades para o estudo do saber operário”. *Forum*, vol. 13, n.º 4, set/nov. Fundação Getúlio Vargas.

ZILBOVICIUS, M. (1987), *Tecnologia, engenharia e automação: estudo de um caso de mudança tecnológica em uma montadora de automóveis no Brasil*. Tese de mestrado apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.