

ENSAIO: TECNOLOGIA E TRABALHO

ENSAYO: TECNOLOGÍA Y TRABAJO

ESSAY: TECHNOLOGY AND WORK



Mario Sergio SALERNO¹
e-mail: msalerno@usp.br

Como referenciar este artigo:

SALERNO, Mario Sergio. Ensaio: tecnologia e trabalho. **Estudos de Sociologia**, Araraquara, v. 31, n. esp. 1, e026010, 2026. e-ISSN: 1982-4718. DOI: 10.52780/res.v31iesp.1.21102.



| Submetido em: 15/04/2026
| Revisões requeridas em: 15/04/2026
| Aprovado em: 21/06/2026
| Publicado em: 27/07/2026

Editora: Profa. Dra. Maria Chaves Jardim

¹ Universidade de São Paulo (USP), São Paulo – São Paulo (SP) – Brasil. Professor Titular Sênior na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Produção. Professor titular Departamento de Engenharia de Produção.

RESUMO: Trata-se de ensaio baseado em experiência de trabalho tanto junto a Sindicatos, mais especificamente junto à Subseção DIEESE no Sindicato dos Metalúrgicos de São Bernardo e Diadema, quanto no Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da USP. A partir de contextualização inicial sobre as atividades no DIEESE e a relação com Sindicatos, o texto analisa evolutivamente as mudanças nas fábricas e nas empresas automotivas, do *just-in-time* e modularização até a inteligência artificial, relacionando-as com o ambiente econômico e social, e com as lutas organizadas de trabalhadores.

PALAVRAS-CHAVE: Reestruturação produtiva. Trabalho e ação sindical. Indústria automobilística.

RESUMEN: *Se trata de un ensayo basado en la experiencia de trabajo tanto con sindicatos — más específicamente con la Subsección DIEESE en el Sindicato de los Metalúrgicos de São Bernardo y Diadema— como en el Departamento de Ingeniería de Producción de la Escuela Politécnica de la USP. A partir de una contextualización inicial sobre las actividades en el DIEESE y su relación con los sindicatos, el texto analiza de manera evolutiva los cambios en las fábricas y en las empresas automotrices, desde el just in time y la modularización hasta la inteligencia artificial, relacionándolos con el entorno económico y social, así como con las luchas organizadas de los trabajadores.*

PALABRAS CLAVE: *Reestructuración productiva. Trabajo y acción sindical. Industria automotriz.*

ABSTRACT: *This essay is based on work experience both with trade unions—specifically with the DIEESE Subsection at the Metalworkers' Union of São Bernardo and Diadema—and within the Department of Production Engineering at the Polytechnic School of the University of São Paulo (USP). Starting with an initial contextualization of DIEESE's activities and the relationship with unions, the text provides an evolutionary analysis of changes in factories and automotive companies, from just in time and modularization to artificial intelligence, linking these transformations to the economic and social environment as well as to the organized struggles of workers.*

KEYWORDS: *Productive restructuring. Labor and union action. Automotive industry.*

Ensaio

O presente ensaio se baseia numa experiência profissional rara e específica. Em 1979 fiz estágio e trabalho de formatura no DIEESE – Departamento Intersindical de Estudos Sócio-Econômicos, à época sediado no Sindicato dos Marceneiros de São Paulo, na Rua dos Carmelitas, próximo à Praça da Sé, centro de São Paulo. No final de 1978, o panorama era dominado pelos movimentos estudantil e sindical da época, que realizavam grandes manifestações e greves. Simplificando, contra a ditadura (ou “pelas liberdades democráticas”) e contra a carestia, por melhores salários e condições de trabalho e vida.

Esses movimentos mudaram o Brasil e mudaram minha vida. No segundo semestre de 1978, o professor Afonso Fleury ministrava, no Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da USP, a disciplina Administração e Organização, ou Teoria Organizacional, na qual, a partir da discussão de princípios das escolas de organização, fazíamos uma discussão de crítica da organização do trabalho. Fabio Zamberlan e eu convencemos nossa equipe da disciplina a fazer um trabalho sobre comissões de fábrica, uma reivindicação que, na nossa ignorância, seria uma nova forma de organização do trabalho. E assim estávamos, Fabio e eu, no Sindicato dos Metalúrgicos de São Bernardo e Diadema, muito bem recebidos, assistindo a reuniões, conversando com as pessoas — algumas das quais tenho o prazer de encontrar ainda hoje.

Fizemos o trabalho e o Fleury não deu a nota que imaginávamos. Possessos, fomos conversar com ele, que nos disse que faltava base analítica e que apesar de o tema ser muito importante, uma análise mais séria não podia ser apenas opinativa, precisava ter um lastro conceitual e metodológico. Isso ficou marcado, ainda que o presente texto seja um ensaio, não o resultado de pesquisa formal, e sim resultado de vivência profissional.

No final de 1978, fomos eu, Fabio, Fleury e outro colega ao DIEESE, para uma reunião marcada pelo Fleury com o Walter Barelli, então diretor técnico do DIEESE — Barelli mereceria um dossiê à parte, dada sua importância na luta por igualdade e liberdade. Barelli ouviu o Fleury (os três alunos pouco falaram), eu diria que com certo estranhamento, mas gostando com desconfiança da proposta de realizarmos trabalho de formatura em tema ligado ao movimento sindical. Até hoje, no Departamento de Engenharia de Produção da Poli, há um trabalho de formatura obrigatório, associado ao estágio, que deve ser feito a partir de uma demanda percebida de um “cliente” (entidade, organização, empresa etc.). Estávamos lá tentando convencer o DIEESE a nos contratar para a realização de tal trabalho.

Numa segunda reunião com Cesar Concone, então espécie de vice-diretor técnico, nos foram colocadas duas possíveis alternativas que estavam em discussão com os respectivos sindicatos: estudo sobre condições de trabalho na indústria química, e caracterização do trabalho bancário. Acabou prevalecendo a segunda opção, e no início de 1979, estávamos Fabio Zamberlan e eu (Guido, o terceiro aluno, acabou desistindo e fez uma carreira mais padrão, digamos assim) registrados na Carteira de Trabalho (veja na *internet* o que é, um documento no qual deveriam ser registradas as movimentações da pessoa — empresa contratante, datas de contratação e desligamentos, salários, férias etc. para cada um dos vínculos empregatícios) como estagiários da Federação dos Bancários do Estado de São Paulo, para fazer um levantamento de caracterização do trabalho bancário, sob demanda do Sindicato dos Bancários de São Paulo (que abrange Osasco e outros 15 municípios da região).

Aí começou minha trajetória com o movimento sindical. O trabalho de formatura (Zamberlan; Salerno, 1979) virou capítulo de livro temático (Zamberlan; Salerno, 1983) e porta para outras aventuras. Após 11 meses de trabalho na então área de planejamento e serviços do Banco Itaú, pedi demissão e fui fazer mestrado na COPPE-UFRJ. Tinha uma ideia megalomaniaca de dissertação: analisar o avanço do progresso técnico nos últimos 20 anos a partir de uma base de dados sobre consumo de energia elétrica na indústria.

O tema não ganhou muito entusiasmo do pessoal da COPPE. Com razão, eu nem sabia direito a origem das informações, como foram coletadas, quais as distorções etc. No meio disso, o DIEESE entrou em contato comigo, dizendo que gostaria de fazer um seminário sobre mudanças no trabalho a partir de demanda de sindicatos de metalúrgicos. Na discussão, o então presidente do Sindicato de Betim comentou sobre mudanças que estavam sendo introduzidas na FIAT, o que depois iríamos chamar de flexibilização do trabalho, círculos de controle de qualidade e *just-in-time*, o que acabou gerando minha dissertação de mestrado e capítulos de livro (Salerno, 1985; 1992; 1993). Após vários seminários, fui contratado CLT em 1983, quando também fui contratado pela USP após concurso. Pelo que depreendi, o pensamento da direção técnica do DIEESE (Barelli e Cesar) era que, cedo ou tarde haveria (re)democratização; os sindicatos ganhariam maior poder devido às mobilizações, ao advento do então chamado Novo Sindicalismo e sua busca por organização no local de trabalho (que só vingou parcialmente em pouquíssimos lugares — São Bernardo foi e é exceção). Tudo isso levaria à necessidade de compreender, analisar, negociar e propor alternativas para como trabalhar — do ritmo de uma linha até alternativas a sua abolição.

Virei o que poderia ser chamado de intelectual orgânico, para ajudar o sindicalismo a entender, analisar, negociar e propor mudanças na produção e no trabalho. Fiquei dez anos, de 1983 a 1993, trabalhando em tempo parcial na Poli (manhãs) e 30h no DIEESE (tardões-noites). Uma parte dessa trajetória ficou gravada no Boletim DIEESE, na coluna Linha de Produção, que eu escrevia mensalmente, abordando as principais mudanças da época de forma muito didática (acho eu) e curta (daria cerca de 1 folha A4).

Para fins deste texto, duas experiências no DIEESE foram fundamentais: seminários sobre organização do trabalho e automação, e minha alocação na Subseção DIEESE no então Sindicato dos Metalúrgicos de São Bernardo e Diadema, onde fiquei de 1985 a 1991 ao lado de Osvaldo Cavnato, ex-ferramenteiro e economista, esteio da subseção por décadas. O Sindicato então começou um trabalho sistemático com comissões de fábrica, para mapear processos produtivos visando melhorar seu poder de barganha e negociar a própria organização do trabalho e a mudança, e eu era o apoio técnico para tal.

No DIEESE, primeiro sozinho e depois com Luis Paulo Bresciani — o segundo engenheiro de produção contratado pelo DIEESE, que acabou me sucedendo na subseção de São Bernardo, trabalhei com os temas ligados às mudanças na produção e no trabalho. Em 1993, passei a tempo integral na USP, mas continuei fazendo atividades sob demanda com o DIEESE e com Sindicatos, principalmente em São Bernardo. Assim, organizei pela USP diversas versões do Curso de Reestruturação Produtiva — Programa de Capacitação de Dirigentes e Assessores Sindicais no final dos anos 1990, na esteira do então Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade, e muitas atividades de discussão sobre transformação digital, inteligência artificial e até nanotecnologia.

Ok, mas o que mudou dos anos 1980 para cá? A tecnologia, o ambiente social, político e econômico, as estratégias empresariais e o enfraquecimento dos sindicatos e da ação coletiva em geral. Não é pouca coisa...

Quando começou a mudança nas agências bancárias com a introdução de terminais de computador nos caixas, e a consequente racionalização da retaguarda com a disseminação da computação em tempo mais real², o volume de trabalho bancário recuou, mas não houve muita comoção, pois o mercado de trabalho absorveu rapidamente os então ex-bancários. Hoje talvez a situação fosse diferente.

² Até então os computadores centrais, difundidos nos bancos a partir dos anos 1970, realizavam atualização dos saldos durante a noite, com base em lançamentos por escrito registrado em listagens impressas com a posição do dia anterior.

A lógica de acumulação explica muita coisa. Se tratada de forma ampla, ou seja, como necessidade de acumular simultaneamente de forma a garantir que a acumulação vá continuar, explica quase tudo num momento de baixa de ação coletiva. A grande lógica da automação bancária foi a de ter a posição financeira em tempo real para que a entidade financeira pudesse aplicar o dinheiro rapidamente — o que dá lucratividade em tempos de juros reais altos. A reestruturação industrial teve dois pilares. O primeiro pela ótica da acumulação, a reorganização das atividades, com terceirização, a redução de estoques de materiais e de produto em processo (em produção), o que melhorava indicadores financeiros como retorno sobre o capital, pois este é menor (importante para melhorar a posição nas bolsas de valores, disputar recursos e investimentos) e melhora o giro do capital — menos capital parado em estoques ou em fabricação. Pelo viés do controle (buscar assegurar a continuidade da acumulação), houve o esvaziamento das fábricas e sua mudança para locais com menores salários e exigências sindicais, espécies de *greenfields*, ao lado de mudanças na legislação, como as que favoreceram cooperativas (incluindo as de mão de obra).

A chamada terceirização tem impacto real nas atividades das empresas e no trabalho. As grandes corporações, com poucas exceções, ficaram mais enxutas, pois realizam menos atividades em cada uma de suas fábricas, comprando partes e subsistemas ou módulos e serviços de terceiros. E muita mão de obra é de terceiros, reduzindo folhas e flexibilizando a alocação do trabalho, eterno sonho empresarial. A associação com qualquer tipo de mecanização ou automação potencialmente amplifica seus resultados.

Potencialmente? Sim, nada é garantido. Empresas ficam mais vulneráveis quando terceirizam, mesmo controlando os projetos de produto e a cadeia de fornecimento. Os estoques têm custo financeiro (custo de oportunidade de capital, por este estar alocado em estoque e não aplicado em outro local que lhe dê rentabilidade, como num produto financeiro) e físico (espaço, seguro etc.), mas podem ser considerados como um pulmão, uma reserva para imprevistos. Por exemplo, se uma máquina quebra, ou se o fornecedor atrasa a entrega, não interessa por qual motivo, uma empresa que opera *just-in-time* pode ter sua produção paralisada. Foi essa lógica que guiou o mapeamento de processos por militantes no Sindicato de São Bernardo e levou a movimentos como os que ficaram conhecidos por greve pipoca e vaca brava (Sindicato dos metalúrgicos do ABC, 1984; 2022; Grün *et al.* [1987] — este o único texto acadêmico que eu conheço sobre o assunto). Uma busca na *internet* vai mostrar pouquíssima produção acadêmica sobre essas operações, e quase sempre usando o termo para discutir algumas ações sindicais principalmente de docentes/professores, o que não adere bem à lógica

de pipoca, pois não há cadeia física de produção, não há encadeamento que gere gargalo. Uma busca direta resultou apenas no *site* do Sindicato dos Metalúrgicos do ABC, e pergunta ao ChatGPT (olha a IA aí, gente!) retornou os trabalhos de Anner (2011), Cruz (2008), Guinossi (2019) e Romão (2010), que tratam marginalmente do assunto — e isso após três refinamentos de busca, incluindo teses e dissertações. É muito pouco para tema tão importante.

Ao contrário do que Castro (1986, *apud* Guinossi, 2019) considera como “greve revezante”, que seria a paralisação sucessiva de diversos trabalhadores um de cada vez, a greve pipoca que foi praticada em montadoras e outras empresas no ABC paulista é mais abrangente, implicando a paralisação, mesmo que por algumas horas, de setores de empresa, com impacto tanto maior quanto mais esse setor represente o gargalo da empresa ou da cadeia produtiva. Com baixos estoques, a produção geral é paralisada, mesmo que poucos trabalhadores estejam em greve. De uma certa forma, a famosa greve na Scania em 1978 foi uma greve na ferramentaria, que acabou paralisando toda a produção pela falta de apoio técnico para sua continuidade. É uma operação que necessita de ótimo conhecimento do processo produtivo e muita organização nos locais de trabalho — talvez por isso seja tão pouco utilizada de forma efetiva.

Como era e como está a organização da indústria automobilística?

A indústria automobilística no Brasil, por ser basicamente composta por subsidiárias de empresas sediadas em outros países, ou seja, com centros de decisão no exterior, introduz mudanças conforme o andamento das matrizes, adaptadas às condições locais. Talvez a única exceção de mudança produzida aqui tenha sido o consórcio modular da VW em Resende e os sucedâneos adaptados, os condomínios industriais.

Vamos colocar isso no tempo.

A indústria automobilística ganhou forma no Brasil com a política explícita do governo Juscelino, que atraiu multinacionais para produzir aqui, num movimento que sufocou as empresas locais da época com diferencial de impostos, incentivos e outros (Salerno, 2012). Isso significa que, desde sua origem, os centros decisórios principais estão no exterior.

O padrão das primeiras fábricas de multinacionais era de equipamentos velhos, já depreciados em seus países de origem, uma forma de mandar recursos para fora mesmo antes de começar a produção. Um passarinho me contou, ou seja, não tenho como comprovar, que

algumas empresas sequer foram retirar parte do maquinário que importaram de suas matrizes, deixando-o no porto, dado seu estado. Collor talvez tenha tido alguma razão ao chamar de carroças os carros de sua época de presidência (1990-1992).

Essa decalagem industrial não impediu que, em tempos de produção local protegida de produtos projetados no exterior, a indústria automobilística crescesse. As empresas nos anos 1970-1980 eram verticalmente integradas, algumas produzindo os próprios bancos, com equipes de costureira para confecção dos forros. A VW chegou a ter perto de 40.000 trabalhadores em São Bernardo em 1980, hoje tem por volta de 8.000 (Fraga, 2022; VW Brasil 70 anos).

Uma parte dessa alta integração vertical pode ser justificada pela limitação de tecido produtivo de apoio (fornecedores de peças e serviços). Outra parte pode ser justificada pela transferência de recursos daqui para as matrizes, pela incorporação de processos e equipamentos já totalmente depreciados (contabilmente) na origem. Outra parte ainda, pela ideia de não dividir os ganhos, incorporando as margens em boa parte da cadeia produtiva.

Mas aí veio a crise do petróleo (aquela do final dos 1970), o fim do assim chamado milagre econômico da ditadura, quando o crescimento acabou e sobrou a desigualdade, a mudança do panorama nacional e internacional, o fim do padrão ouro como lastro para o dólar, que gerou muita incerteza, o aumento das taxas de juros, o que limita investimentos e aumenta a exigência de retorno sobre o capital aplicado. Tudo junto com as greves no ABC, sede das montadoras e de muitas autopeças, com manifestações contra a ditadura. Um cenário mais incerto para negócios que se acostumaram com mercado cativo, mão de obra controlada econômica (salários) e socialmente (repressão), incentivos e juros baixos.

A forma de produzir e de organizar a produção foi questionada. Em alguns países europeus — Alemanha, França, Itália — e em grau menor nos EUA, irrompia um movimento operário questionando a forma e ritmo de trabalho. O filme de Alan Tanner, Jonas que fará 25 anos no ano 2.000 (*Jonas qui aura 25 ans en l'an 2000*) mostra uma cena de um operário, chegando de bicicleta numa fábrica quando passa por um muro ao lado do portão de entrada, onde há a pixação “aqui termina a liberdade”. Surgem as negociações de ritmo de linhas nos EUA e nos países dominantes da Europa, os grupos semiautônomos em fábricas da Volvo na Suécia e da Mercedes na Alemanha, a lei de formação e de conselhos de fábrica na Itália, a representação nos locais de trabalho, a sociotécnica (trabalho com maior autonomia) vai se disseminando nos países nórdicos (Dinamarca, Noruega, Suécia).

A repressão, e, por assim dizer, o menor desenvolvimento das forças produtivas, inibiu tais manifestações contra as formas tradicionais (tayloristas/fordistas) de trabalho no Brasil, que só vieram a acontecer localizadamente no final dos anos 1980. O chamado Novo Sindicalismo colocava nas reivindicações a organização nos locais de trabalho/criação de Comissões de Fábrica (Rodrigues, 1997). A pressão das empresas por intensificação do trabalho para dar conta de um aumento de produção nas mesmas instalações colocava mais pressão sobre o trabalho (Humphrey, 1980).

A relação dos Metalúrgicos da CUT com os congêneres alemão (IGMetall) e italiano (FIOM/CGIL e, em menor escala, FIM/CISL) mostrou que na Alemanha e na Itália havia um enorme investimento sindical para analisar e negociar as mudanças e o status do trabalho — o título das obras é revelador (Ciborra; Lanzara, 1985; Garibaldi, 1988; Marchisio, 1988, 1990; Studio Giano, 1992). A editora Vozes publicou, entre 1987 e 1988, um conjunto de livros-textos sobre trabalho e inovação dos cursos de formação da FIOM-CGIL. As fábricas estavam mudando, e os sindicatos com inserção nos locais de trabalho percebiam a mudança e buscavam nela interferir. Não falo alemão, não conheço a literatura de base sindical alemã, mas sei que existe a partir de eventos e cursos rápidos que fiz no país com metalúrgicos da CUT.

Esse caldo — crise do capital mais crise do trabalho — criou uma situação de disputa e mudança. E a mudança veio, mudando a forma de organizar as empresas e a produção. Quais as principais linhas de mudança nas montadoras e grandes autopeças a partir de meados dos anos 1980? Como resposta à crise econômico-financeira, e à crise do trabalho, as empresas passaram a desverticalizar suas atividades, terceirizando-as, introduzindo sistemas de melhorias nos processos (como os então chamados círculos de controle de qualidade), reorganizando as atividades para agilizar o fluxo de produção, reduzindo estoques. E, claro, automação, mas automação não parece ter sido a força motriz, foi bem localizada — era visível a diferença entre fábricas de montadoras no Brasil e na Europa, tive a oportunidade de conhecer fábricas automotivas na Alemanha, França, Inglaterra e Itália. As mudanças foram rotuladas por alguns como “toyotismo”, em contraposição ao “fordismo”. Viam “toyotismo” até no ensino fundamental, o que não faz muito sentido — eu não gosto dessa afirmação, mas isso é para uma outra ocasião.

As montadoras inovaram no Brasil, coisa rara. A VW tinha um acordo com a Ford que gerou a Autolatina. Pelo acordo, uma poderia produzir carros derivados das plataformas da outra. A Ford possuía unidade de caminhões e chassis de ônibus no bairro do Ipiranga, cidade de São Paulo, a VW não. Como a VW tinha engenharia de produto local, logo projetou um

caminhão / chassis de ônibus, montado a partir de partes de fornecedores, e começaram a produzi-lo na fábrica Ford Ipiranga (Salerno, 1994). Com o fim da Autolatina, a VW, que tinha grande encomenda para seus chassis para ônibus urbanos, precisava de uma fábrica. Mas não tinha limitações para investir. E aí, em novembro de 1995 nasce o Consórcio Modular em Resende (RJ), caracterizado pela produção ser feita totalmente por fornecedores dentro da fábrica VW. Cada fornecedor produzia seu módulo onde bem lhe aprouvesse, e faziam pintura e montagem final na em Resende. Isso reduzia a necessidade de investimento da montadora e partilhava riscos com fornecedores selecionados. Estava inaugurada uma experiência bem radical, tentada, antes sem sucesso na Europa (Marx; Zilbovicius; Salerno, 1997).

A experiência se espalhou, adaptada para veículos de passeio no chamado condomínio industrial, no qual fornecedores-chave produziam módulos (não mais peças ou partes isoladas), baseados na experiência de Resende e os entregavam direto na linha de montagem, operada pela montadora, poucos momentos antes de sua utilização. O nome “condomínio” nasceu devido aos fornecedores-chave se instalarem dentro da cerca da montadora, finalizando ali a produção, ou simplesmente sequenciando os módulos para entrega na linha (Salerno, 2001; Zilbovicius *et al.*, 2002). A imprensa especializada no exterior chegou a relatar que a Chrysler investiu em Campo Largo (PR) apenas 32% do total que seria necessário para ter uma fábrica integrada para produzir a *pick-up* Dakota (Automotive Industries, 1988), quando então a Dana fornecia um chassi rolando com mais de 300 componentes nele montados (o *frame* em si, eixos, diferencial, suspensões, sistema de direção, freios, tanque de combustível, fiação /instalações elétricas e rodas/pneus), representando cerca de 30% do custo do veículo (Salerno; Dias, 2005).

Ouso dizer que a modularização da produção, os condomínios e o consórcio tiveram um peso muito maior na transformação das montadoras no Brasil do que a automação em si. Não era mais somente a terceirização da costura dos forros dos bancos, mas de módulos completos e complexos que antes eram responsabilidade das montadoras, como o painel de instrumentos e amenidades (som, porta-luvas, ar-condicionado etc.) e outros menos visíveis. Paralelamente à modularização, houve uma redução significativa do número de empresas de autopeças por fusões e aquisições, geralmente por empresas multinacionais. Para citar uma das mais conhecidas, a Metal Leve foi comprada pelo grupo alemão Mahle.

As montadoras no mundo fizeram a lição de casa. A Toyota virou modelo a ser perseguido, e o *just-in-time* o padrão, com ou sem condomínios industriais (Salerno, 1985). A produção mudou. A automação em si agrava o ponto, mas a base é a reorganização da produção: *just-in-time*, condomínios industriais e que tais.

Essa busca por redução de estoques de materiais, produtos em processo e produtos acabados colocava pressão no sistema. Qualquer erro, qualquer desvio poderia paralisar a produção. E aí ganham lógica as abordagens de controle de qualidade na fonte, de um local de trabalho “não exportar variabilidades” (Salerno, 1999; 2009). Novamente, esse diagnóstico de vulnerabilidade é que levou às manifestações de tipo pipoca — fácil dizer, difícil fazer. Difícil pois exige organização no local de trabalho, formal ou clandestina. E aí reside uma fraqueza imensa do sindicalismo brasileiro, que há muitos anos abandonou, com as honrosas exceções de sempre, tal reivindicação, tal luta.

A automação só traz efeitos se entrar numa base racionalizada, senão acaba produzindo coisas inadequadas mais rapidamente. E, nas montadoras, o *just-in-time* é o padrão ouro atual de eficiência, de racionalização, associado a entregas modulares.

Além de mudanças no sistema produtivo em si, há mudanças no próprio automóvel que impactam na produção, nas horas necessárias para produzir o veículo e, portanto, indiretamente (a relação não é linear), na necessidade de trabalho. Por exemplo, um automóvel dos anos 1970-80 chegava a ter 5.000 pontos de solda. Nos anos 2000, 2.500 ou menos. Estampas maiores implicam em menos pontos de solda. Não há mais chassi, e sim uma carroceria integrada. Os para-choques, que eram metálicos, passaram a ser de plástico. O conteúdo de plástico foi substituindo o de metal, pois tem tempo de produção muito mais rápido, e, portanto, é muito presente num automóvel de hoje comparado com um nos anos 70-80. O conteúdo de eletrônica e de sensores é muito maior, automatizando funções internas, diagnósticos e, digamos, serviços aos passageiros, como controle de ar-condicionado, acionamento de limpadores de para-brisas e outros — não havia eletrônica embarcada nos anos 1970. Sem eletrônica não haveria o sistema *flex*, que admite qualquer combinação de gasolina e álcool.

Se compararmos um carro com motor a combustão e outro com motor elétrico, veremos que no elétrico há muito menos peças, a necessidade de trabalho para a produção é menor.

Ou seja, há fontes de mudança e racionalização no projeto do produto, na organização da empresa, da produção e do trabalho, e na tecnologia do processo produtivo em si, tomado de forma ampla, do projeto às aquisições, à fabricação, vendas e pós-vendas.

Transformação digital e inteligência artificial

Nos anos 2000, houve a explosão do que se convencionou chamar de “transformação digital”, que nada mais é do que a introdução de algumas novas tecnologias digitais, mas de forma interligada, interconectada. Por exemplo, existe um sistema de visão artificial para seleção de mudas para serem plantadas. O sistema “vê” cada muda que passa numa esteira, compara com uma base de dados (imagens) do que seria uma boa muda, e aceita cada uma das candidatas a muda ou a rejeita. A economia posterior é grande. O sistema seleciona baseado numa estatística que define as características de mudas que crescem mais rápido, têm maior chance de se desenvolverem bem quando plantadas etc. Isso reduz o risco de plantação de mudas, digamos, menos eficientes. Da mesma forma que com as mudas, um sistema similar pode selecionar peças, partes, analisar produtos numa montadora, numa fábrica de biscoitos e assim vai. Efetivamente, há muitos sistemas de visão artificial para controle de qualidade de peças, compradas ou produzidas.

As possibilidades são enormes. Tudo que esteja lastreado em dados, em históricos, é sujeito a ser modelado por algum algoritmo de inteligência artificial. Há sistemas de apoio à manutenção via óculos inteligentes que indicam ao manutentor onde está o problema, como a máquina deve ser desmontada etc. Finio e Donie (2026), da IBM, consideram, ainda na manutenção, que a IA pode indicar onde e quando fazer manutenção preditiva, baseada em indicadores emitidos por sensores dos equipamentos, possibilitando ação antes que problemas ocorram. Há sistemas para ajustes “ótimos” de parâmetros de produção, controle de qualidade, simulação de cenários sobre mudanças na produção. Modelos de linguagem natural e IA regenerativa podem “aprender” com dados e códigos anteriores para pesquisas com produtos, atendimento aos clientes (esse inferno a que estamos condenados como usuários de serviços). Há robôs colaborativos, que trabalham junto com pessoas. E muito mais.

No muito mais, há uma ameaça a trabalhos hoje considerados mais qualificados, como de programação de *software*, incluindo programação de máquinas operatrizes CNC (Comando Numérico Computadorizado), robôs, controladores lógicos programáveis e similares. Pode impactar ao auxiliar no corte de níveis hierárquicos, pois informações podem fluir mais facilmente para escalões superiores.

Mas, isso são possibilidades. A adoção de novas tecnologias não se dá linearmente. As fábricas mudam aos saltos, numa espécie de efeito quântico. Mudam, principalmente, quando de uma nova unidade, quando do investimento para uma nova plataforma de veículos. Aí o salto

é visível; é menos visível em fábricas já instaladas, produzindo uma linha de produtos há algum tempo, pois há uma rigidez de rotinas existentes que inibe a mudança (Gilbert, 2005; König; Graf-Vlachy; Schöberl, 2021). E a mudança custa, não vale a pena sempre num curto prazo.

Se adicionarmos as mudanças na fábrica com as mudanças de local das fábricas, potencializamos os efeitos sobre o trabalho. Obviamente, são relações sociais, não há determinismo. Mas, também não dá para negar que a introdução de uma nova tecnologia, ou mesmo a possibilidade de sua introdução, condiciona as possibilidades de organização do trabalho e de como trabalhar. Por exemplo, uma máquina pode ter uma cadeira anexada a um terminal de controle, e isso sugere que ali vai ter uma pessoa operando, inibindo um eventual trabalho em grupo. O trabalho em grupo (semi) autônomo já foi reivindicação da Comissão de Fábrica dos Trabalhadores da Mercedes em São Bernardo, por exemplo. Com *softwares* se dá a mesma coisa. Nos anos 1990, a Unilever concebeu no Brasil uma fábrica que funcionava 24h, com trabalho em grupos, sem supervisores, sem pessoal de manutenção, sem pessoal de inspeção de qualidade. Os operadores, de nível técnico, davam conta do recado. Mas, quando foram encomendar um sistema de controle supervisório para sua torre de produção de detergente de roupas (sabão em pó), a empresa de engenharia que mais agradou tecnicamente ofereceu um sistema com senhas para supervisores, chefes de laboratório, chefes do setor de inspeção... A Unilever precisou negociar com o fornecedor para que ajustasse o sistema à forma de organização que pretendia introduzir (Salerno, 1999). Mas, normalmente, as empresas compram um equipamento e ganham uma forma de divisão do trabalho.

Sintetizando, pelo andar da carruagem, *ops*, do carro elétrico, os sindicatos são pulverizados enquanto as empresas são globais, e se a luta continua, parece estar mais difícil.

REFERÊNCIAS

- ANNER, Mark S. **Solidarity Transformed: Labor Responses to Globalization and Crisis in Latin America**. Ithaca: ILR - Cornell University Press, 2011. Disponível em: <https://dokumen.pub/qdownload/solidarity-transformed-labor-responses-to-globalization-and-crisis-in-latin-america-9780801460579.html>. Acesso em: 30 mar. 2026.
- AUTOMOTIVE INDUSTRIES. Modular Mania. **Automotive Industries**, [S. l.], nov. 1988.
- CASTRO, Pedro. **Greve: fatos e significados**. São Paulo: Ática, 1986.
- CIBORRA, Claudio; LANZARA, Giovan F. (org.). **Progettazione delle nuove tecnologie e qualità del lavoro**. Milano: Franco Angeli, 1985.
- CRUZ, Hélvia L. **Condições de construção histórica do sindicalismo docente de educação básica**. Orientador: Sadi dal Rosso. 2008. Tese (Doutorado em Sociologia) – Departamento de Sociologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- FINIO, Matthew; DOWNIE, Amanda. Como a IA está sendo utilizada na manufatura? **IBM Think**, 2026. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/ai-in-manufacturing>. Acesso em: 31 mar. 2026.
- FRAGA, Antônio. **Volkswagen comemora 69 anos e mais de 24 milhões de veículos**. ACidade ON, 2022. Disponível em: https://www.acidadeon.com/tudoep/tudo-auto/volkswagen-comemora-69-anos-e-mais-de-24-milhoes-de-veiculos/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 1 abr. 2026.
- GARIBALDO, Francesco. **Lavoro, innovazione, sindacato**. Genova: Costa & Nolan, 1988.
- GUINOSSI, Viviane B. F. **Conflito, resistência e solidariedade na história da educação pública paulista: um estudo sobre a ocupação da Alesp pelos professores durante a greve de 1993**. Orientador: Carlos Bauer de Souza. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Nove de Julho (Uninove), São Paulo, 2019.
- GRÜN, Roberto; ZILBOVICIUS, Mauro; FERRO, José R. Novas estratégias patronais e novas respostas operárias: a operação vaca brava. **Cadernos DEP**, São Carlos, v. 1, p. 2-56, 1987.
- HUMPHREY, John. Operários da indústria automobilística no Brasil: novas tendências no movimento trabalhista. **Estudos Cebrap**, São Paulo, n. 23, p. 81-163, 1980.
- MARCHISIO, Oscar; FIOM CGIL TERRITORIALE DI BOLOGNA (org.). **Frammenti di innovazione: come analizzarli, come negoziarli**. Milano: Franco Angeli, 1988.
- MARCHISIO, Oscar; FIOM CGIL TERRITORIALE DI BOLOGNA (org.). **Frammenti di Sindacato: dai casi ai contratti**. Milano: Franco Angeli, 1990.

MARX, Roberto; ZILBOVICIUS, Mauro; SALERNO, Mario S. The modular consortium in a new VW truck plant in Brazil: new forms of assembler and supplier relationship. **Integrated Manufacturing Systems**, [S. l.], v. 8, n. 5, p. 292–298, 1997. DOI: 10.1108/09576069710179742.

RODRIGUES, Iram J. **Sindicalismo e Política**: a trajetória da CUT. São Paulo: Scritta, 1997.

ROMÃO, Frederico L. Da “greve geral de massas” à “greve vaca brava”. **Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**, Araraquara, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2010. DOI: 10.32760/1984-1736/REDD/2010.v3i1.4395.

GILBERT, Clark G. Unbundling the structure of inertia: Resource versus routine rigidity. **Academy of Management Journal**, [S. l.], v. 48, n. 5, p. 741–763, 2005. DOI: 10.5465/amj.2005.18803920.

KÖNIG, Andreas; GRAF-VLACHY, Lorenz; SCHÖBERL, Markus. Opportunity/threat perception and inertia in response to discontinuous change: replicating and extending Gilbert (2005). **Journal of Management**, [S. l.], v. 47, n. 3, p. 771–816, 2021. DOI: 10.1177/0149206320908630,

SALERNO, Mario S. Produção, trabalho e participação: CCQ e kanban numa nova imigração japonesa. In: FLEURY, Maria T.; FISCHER, Rosa M. (org.). **Processo e relações de trabalho no Brasil**. São Paulo: Atlas, 1985. p. 179-202.

SALERNO, Mario S. Modèle japonais, travail brésilien. In: HIRATA, Helena (org.). **Autour du modèle japonais**: automatisation, nouvelles formes d’organisation et de relations de trabalho. Paris: L’Harmattan, 1992. p. 305-328.

SALERNO, Mario S. Modelo japonês, trabalho brasileiro. In: HIRATA, Helena (org.). **Sobre o “modelo” japonês**: automação, novas formas de organização e de relações de trabalho. São Paulo: EDUSP, 1993. p. 137-152.

SALERNO, Mario S. **Projeto de Organizações Integradas e Flexíveis**: processos, grupos e gestão democrática via espaços de comunicação-negociação. São Paulo: Atlas, 1999.

SALERNO, Mario S. The characteristics and the role of modularity in the automotive business. **International Journal of Automotive Technology and Management**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 92-107, 2002. DOI: 10.1504/IJATM.2001.000029.

SALERNO, Mario S. Reconfigurable organisation to cope with unpredictable goals. **International Journal of Production Economics**, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 419–428, 2009. DOI: 10.1016/j.ijpe.2009.06.015.

SALERNO, Mario S. Inovação tecnológica e trajetória recente da política industrial. **Revista USP**, São Paulo, n. 93, p. 45–58, 2012. DOI: 10.11606/issn.2316-9036.v0i93p45-58.

SALERNO, Mario S.; DIAS, Ana Valéria C. The development of modularity and niche product design in Brazil. In: LUNG, Yannick (ed.). **Company strategies and organisational**

evolution in the automotive sector: a worldwide perspective. Frankfurt: Peter Lang, 2005. p. 443-459.

VW BRASIL 70 ANOS: você dirige nossa história. Volkswagen do Brasil, 2023. Disponível em: <https://www.vw.com.br/pt/volkswagen/volkswagen-do-brasil.html>. Acesso em: 1 abr. 2026.

ZAMBERLAN, Fabio L.; SALERNO, Mario S. Racionalização e automatização: a organização do trabalho nos bancos. In: FLEURY, Afonso; VARGAS, Nilton (org.). **Organização do trabalho: uma abordagem multidisciplinar.** São Paulo: Atlas, 1983. p. 172–194.

ZAMBERLAN, Fabio L.; SALERNO, Mario S. **O Trabalho nos bancos.** 1979. Trabalho de Formatura (Graduação em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1979. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/325989462_O_TRABALHO_NOS_BANCOS_-_Trabalho_de_Formatura_apresentado_a_Poli_USP. Acesso em: 31 mar. 2026.

ZILBOVICIUS, Mauro; MARX, Roberto; SALERNO, Mario S. A comprehensive study of the transformation of the Brazilian automotive industries. **International Journal of Automotive Technology and Management**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 10-23, 2002. DOI: 10.1504/IJATM.2002.000054.

CRediT Author Statement

- ☐ **Reconhecimentos:** Não.
 - ☐ **Financiamento:** Não houve financiamento.
 - ☐ **Conflitos de interesse:** Não houve conflito de interesse.
 - ☐ **Aprovação ética:** Não precisou.
 - ☐ **Disponibilidade de dados e material:** Não.
 - ☐ **Contribuições dos autores:** O autor é totalmente responsável pelo artigo.
-

Processamento e editoração: Editora Ibero-Americana de Educação
Revisão, formatação, normalização e tradução

