

CRBH/IDPLAN/IPEA
PROJETO IMPACTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA
TECNOLOGIA MICROELETRÔNICA NA INDÚSTRIA BRASILEIRA*
PESQUISA SETORIAL NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

IMPLICAÇÕES DA AUTOMAÇÃO MICROELETRÔNICA PARA O
PROCESSO DE TRABALHO E OS PADRÕES DE UTILIZAÇÃO
DA MÃO-DE-OBRA NA MONTADORA "B" DE AUTOMÓVEIS
- Controle, Qualificações e Treinamento** -

Ruy de Quadros Carvalho
(CNPq)

Brasília, Novembro de 1985

* Com apoio do Projeto PNUD/OIT-BRA/82/024

** Versão reservada à discussão interna.

1.1 - MUDANÇAS NO PROCESSO PRODUTIVO

4.1 - OS EFEITOS DA AUTOMAÇÃO MICROELETRÔNICA NA ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO E DO TRABALHO NA ÁREA DE SOLDAGEM DAS CARROCERIAS DA EMPRESA B.

Neste tópico pretendemos examinar com algum detalhe as mudanças no processo de produção provocadas pela introdução de equipamentos industriais de controle microeletrônico, numa etapa específica da montagem: a funilaria ou submontagem das carrocerias.

Em nenhum momento deve-se perder de vista que o avanço da microeletrônica na empresa estudada, ainda que gradual, incorporou-se num amplo programa de modernização e racionalização, que compreende a informatização centralizada de todos os fluxos administrativos, inclusive da programação e controle da produção, a extensão da microeletrônica à área de P&D, incorporando sistemas CAD para o "design" tanto na engenharia de produto como na de processo, a implantação de projetos integrados de manufatura, automatizadas eletronicamente, em determinadas áreas da produção (estamparia, funilaria e pintura), além de uma grande difusão de instrumentos eletrônicos de teste e de apoio ao controle de qualidade.

Não obstante, no que diz respeito especificamente à automação microeletrônica da produção, a funilaria é no momento a área mais afetada em termos de implicações quantitativas e qualitativas no uso de força de trabalho. Em vista disto, procuramos, centrar a avaliação das implicações sociais da nova tecnologia neste setor de produção. Sua escolha, além do mais, permite a comparação dos resultados com a análise feita sobre ^{o caso da} a montadora "A", que também enfocou as mudanças na funilaria, carro-chefe das inovações eletrônicas em processo industrial na referida empresa.

A funilaria da empresa B comporta basicamente dois conjuntos distintos de atividades: o primeiro corresponde a atividades propriamente de montagem das carrocerias (armação) ^{isto é} ao trabalho de solda de peças estampadas de aço, sucessivamente de conjuntos menores e conjuntos maiores, até a junção final do monobloco. O segundo compreende um conjunto de tarefas de acabamento, tais como a colocação de partas, tampas e calhas, o ajustamento dessas partes e de outros defeitos na regularidade das superfícies (equivalente ao que usualmente se conhece como trabalho de funilaria) e também o polimento e o esmerilhamento.

É o setor de submontagem das carrocerias que nos interessa, por ter sido afetado pela nova tecnologia. Neste setor estão localizados, em duas seções distintas, os processos de submontagem das duas linhas de automóveis de passeio produzidos pela montadora B. A mais antiga delas, cujo primeiro modelo foi lançado no mercado em 1978, está baseada num processo de montagem quase inteiramente manual, tanto no que diz respeito às operações de soldagem, como às diversas operações de transporte, transferência e estocagem de peças. Já na linha mais nova, cujo primeiro lançamento data de 1983, um amplo conjunto de automatismos microeletrônicos foi incorporado ao processo, praticamente automatizando quase todo o conjunto de operações de transporte, transferência e estocagem e um conjunto significativo das tarefas de soldagem. A convivência lado a lado das duas linhas proporciona uma ótima oportunidade de comparar os dois processos. Para efeito desta comparação, convençionamos denominar como linha convencional aquela correspondente ao conjunto de modelos mais antigo e como linha AME (automatizada microeletronicamente), aquela onde são produzidos os modelos da família mais recente.

A. O PROCESSO DE PRODUÇÃO NA LINHA CONVENCIONAL
Como se dá a organização da produção e do trabalho na linha convencional?

A construção da carroceria de um automóvel, dentro da moderna concepção de monobloco, é simplificada uma sucessão de operações de solda, onde as ^{peças} preços de metal estampadas são unidos para formar o corpo do carro.

(sucessivas, montagem da parte inferior do monobloco)

Na montadora B, a construção do monobloco é feita de maneira gradual, em duas grandes etapas que compreende os soalhos (traseiro e central) e a estrutura frontal (soalho dianteiro e com partimento do motor); ^e montagem do monobloco, com a soldagem das laterais, do teto e da caixa de rodas à parte inferior da carroceria.

Na linha convencional, ~~estas operações são~~ estas operações são ~~realizadas~~ realizadas ~~de acordo com o Diagrama 102 da~~ de acordo com o Diagrama 102 da ~~o processo de~~ o processo de ~~armação da~~ armação da ~~e carroce~~ e carroce ~~rio é~~ rio é ~~predominantemente~~ predominantemente ~~manual.~~ manual. As operações são executadas por ponteadores ou soldadores, envolvendo 4 tipos básicos de tarefas:

a) apanhar peças em estoques ou em posto de trabalho anterior, e carregá-las manualmente ou com ajuda de talhas, no caso de serem muito pesadas, até o posto de trabalho do operário;

b) ajustar corretamente a peça a ser processada sobre o cavalete de montagem; prender a peça com garras acionadas manualmente;

c) executar a operação de solda; na maior parte, as operações de soldagem são à base de solda a ponto, executadas por operários ponteadores, que manejam alicates ou harpas (ponteadeiras)^{1/}. Em menor quantidade, operários soldadores executam um tipo diferente de solda (contínua), operando maçaricos. Há ainda um certo número de operações, em ^{peças} peças pequenas, executadas em prensas de solda multiponto, com capacidade para pequeno número de postos de solda simultâneos.

^{1/} - Para uma descrição mais detalhada do trabalho dos ponteadores, ver relatório da montadora A, página 101.

d) desprender as garras e transportar a peça processada até o próximo posto de estoque, ~~manualmente ou com auxílio de o ta~~ ^{mas,} ou ainda esperar que o encarregado do próximo posto faça o transporte.

Embora exista ^{certo} ~~um determinado~~ número de ajudantes cujo ^{tra} ~~trabalho básico~~ é de transporte de peças ou caixas com estoques de peças, além de outras tarefas de carregamento, ~~deveria afirmar que~~ a maioria dos ponteadores e soldadores, na linha convencional, ^{deu seu} ~~executam~~ trabalho de manipulação e carregamento das peças que proces^{sam}.

O Diagrama nº 1 permite acompanhar o fluxo da produção nesta linha. No que diz respeito à montagem da parte inferior do monobloco, o trabalho tem início nas seções em que são produzidas as peças que compõem os 3 subconjuntos básicos desta fase: a estrutura frontal, o soalho central e o soalho traseiro.

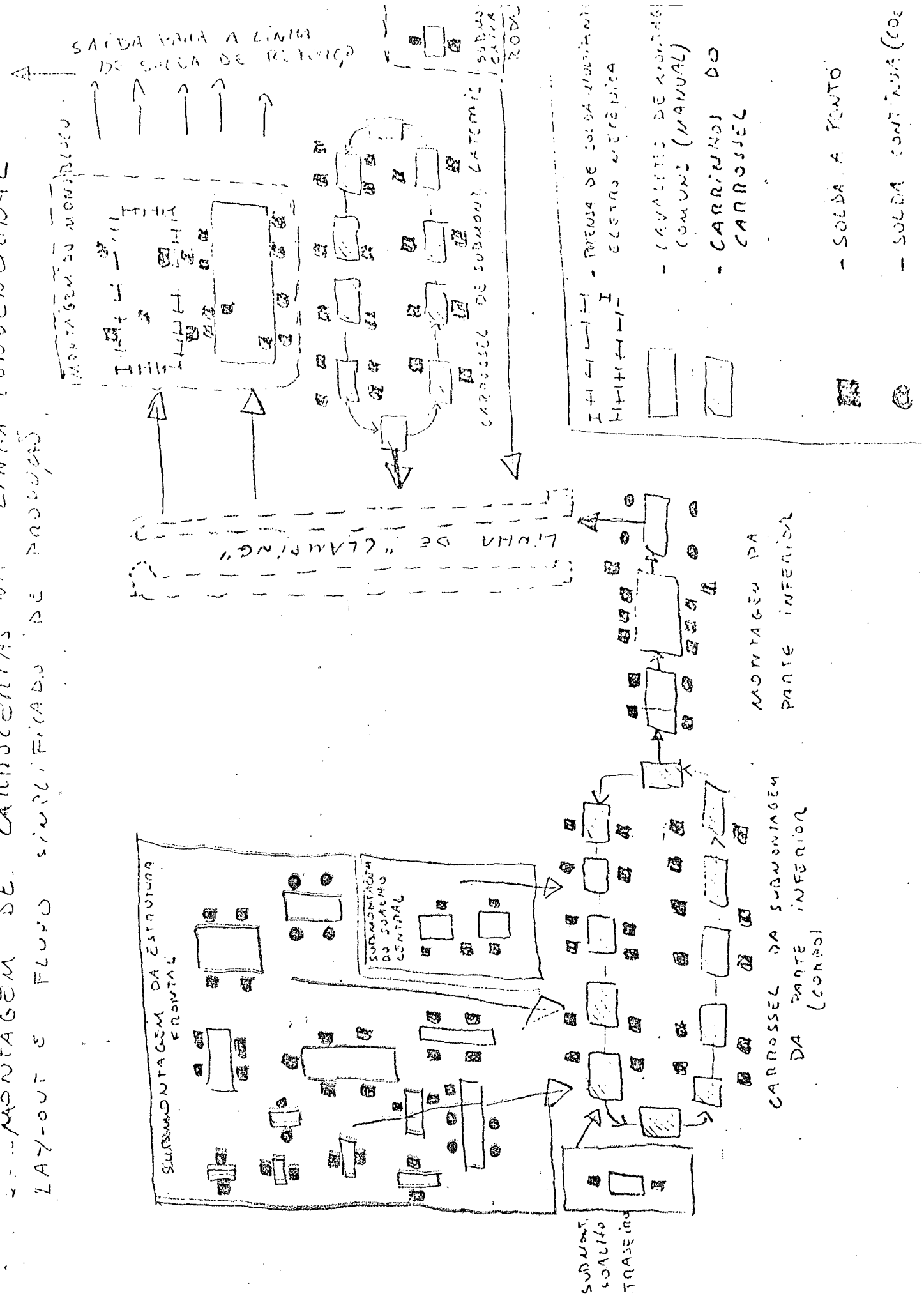
A área que envolve maior quantidade de trabalho, devido à complexidade do conjunto é a da estrutura frontal. Aí são produzidas as peças do compartimento do motor e do soalho central. O trabalho consiste em soldar partes de metal, sucessivamente de conjuntos menores, que se vão agregando entre si, até que conjuntos maiores estejam prontos^{2/}. À medida que os conjuntos vão crescendo em tamanho e peso, maior é a força necessária para transportá-los e manipulá-los e também para fixar as garras que os seguram nos cavaletes. O tamanho e peso ^{dos} mecanismos de sujeição (cavaletes) e as ponteadeiras ^{são} proporcionais ao conjunto a ser soldado; assim, quanto maior o conjunto, maior a força envolvida no trabalho de solda.

2/ - Uma imagem didática para a descrição da montagem de carroceria de um auto movel é a de um gigantesco quebra-cabeças tridimensional, com centenas de peças. Só que no quebra-cabeças em questão cada operário tem acesso ape nas a uma pequena parte fragmentada do conjunto.

DIAGRAMA DE MONTAGEM

MONTAGEM DE CARROCERIAS NA LINHA CONVENCIONAL

LAYOUT E FLUXO SIMPLIFICADO DE PRODUÇÃO



A produção na área de submontagem do soalho central e do traseiro envolve operações semelhantes à descrita acima, apenas ^{com} ~~com~~ um número menor, pois envolvem quantidade menor de peças.

A submontagem final desses 3 subconjuntos básicos é realizada sobre uma espécie de linha de montagem mecanizada: o carrossel. Trata-se de um conjunto de 12 carrinhos presos a um trilho, com suportes de sujeição em cima, cuja movimentação é controlada eletricamente. As peças processadas nas áreas anteriores são estocadas nos pontos terminais de cada área e destes lugares são transportadas, sempre manualmente, e fixadas sobre os carrinhos. Estas se movimentam continuamente e ao longo do seu trajeto estão distribuídos postos de trabalho, de tal maneira que cada operário executa um conjunto específico de operações. O ritmo de movimentação do carrossel é controlado pelo feitor da área. Um sistema idêntico é adotado na área de submontagem das laterais.

No posto de trabalho terminal do carrossel os 3 subconjuntos básicos da parte inferior estão prontos, isto é, totalmente soldados, e são então transportados com uso de talhas eletromecânicas para os cavaletes de montagem da parte inferior. Aí são executadas as operações de solda que unem os 3 conjuntos entre si. A montagem da parte inferior é uma área crítica da produção, sob dois aspectos: por um lado as operações são bastante difíceis, dado o peso e o tamanho dos subconjuntos, implicando grande quantidade de força e desgaste físico dos operadores, seja para transportar (têm que auxiliar o curso da peça movimentada com as talhas) ^{seja} para ajustá-las sobre os cavaletes, para sujeitá-las e mesmo para executar a soldagem, que envolve ponteadeiras grandes e pesadas; por outro lado, as operações desta área são muito importantes na determinação das medidas e da consistência estrutural da carroceria. As operações desta área são executadas por grupos de operários ao longo de 3 cavaletes sucessivos, envolvendo, no total, cerca de 12 operários.

Ao final desta fase, novamente a talha entra em ação, transportando a parte inferior completa para a linha de "clamping", onde são fixadas e ajustadas, mas não soldadas, as laterais e a caixa de direção. Nesta fase, a parte inferior montada do monobloco é colocada sobre carrinhos movimentados ao longo da linha pelos próprios operários.

Uma vez fixadas as laterais e a caixa de direção, os carrinhos que transportam as carrocerias são empurrados até a área de montagem final do monobloco. Esta pode-se se dar, alternativamente, ou sobre um cavalete onde as operações são totalmente manuais, ou no interior de uma grande prensa de solda multiponto, denominada "aranha" pelo fato de que as "patas" de sujeição e solda "agarram" a carroceria inteiramente, posicionando-se ao longo das laterais. Esta prensa tem capacidade de 28 pontos de solda simultâneos, tendo um mecanismo elétrico de controle acionado por um operário. Mesmo quando é utilizada, no entanto, há uma complementação de ponteação manual no mesmo posto. Nesta área as operações manuais de fixação e soldagem são bastante dificultosas, pelas mesmas razões já mencionadas anteriormente. Algumas operações são executadas no interior da carroceria, exigindo posições "acrobáticas" dos operadores. É nesta área que se faz a colocação e são dados os pontos de fixação do teto. Esta também é uma área crítica, do ponto de vista da qualidade do produto, porque ^{também em} ~~estes~~ ^{estes} pontos ~~que~~ ^{em jogo} definem a dimensão da carroceria.

O monobloco montado, em sua forma definitiva, segue para uma linha móvel onde é realizada a terceira etapa da montagem; as soldas de reforço e de preenchimento de frestas ("respot line"). Estas operações de reforço consistem principalmente na ponteação que reforça a primeira junção executada nos cavaletes de montagem da parte inferior e de montagem do monobloco. Os pontos de soldas anteriores são os que seguram as partes da carroceria entre si,

dão sua dimensão. Os pontos e soldas da 3ª fase reforçam a junção, ~~que consiste em um acabamento~~, sendo distribuídos nos espaços intermediários dos pontos dados nas fases anteriores. A linha de reforço, que não consta do Diagrama nº 1, é comum às duas linhas de automóveis, isto é, por ela passam tanto os modelos de linha convencional como os da linha AME.

Com ~~esta~~^a linha de reforço se encerra o processo de montagem da carroceria e os monoblocos são transportados para outra ala da funilaria, onde recebem acabamento (esmerilhamento, polimento, ajustagem e martelo) e são colocados e ajustados as calhas, pára-lamas, portas e tampos traseiro e dianteiro. Aqui também estão misturados os fluxos das duas famílias de automóveis produzidos pela montadora B.

Antes de passarmos à linha AME, deve ser destacado que o sistema de produção acima descrito, embora basicamente manual, trouxe uma série de inovações em comparação com o sistema utilizado antes de 1978. A gerência de produção destacou, como mais importante, a introdução do pino "maíster" de controle, que possibilitou uma grande melhora na garantia das dimensões, reduzindo a margem de erros nos encaixes e junções, em comparação com o antigo sistema de guias. Além disto, é novidade da atual linha convencional a utilização dos carrosséis, introduzindo pela primeira vez um mecanismo de circulação mecanizada na armação, assim como da máquina de solda multiponto ("aranha"). Tomando a nova linha AME e a antiga linha anterior a 1978 como termos de referência se poderia dizer que a atual linha convencional está num estágio intermediário de mecanização. Mas, como se verá, o salto dado em 1983 é muito maior que o de 1978.

B. O PROCESSO DE PRODUÇÃO NA LINHA AME

Ô que mudou, em termos de organização da produção e do trabalho, na linha AME? Muita coisa, com a incorporação de vários automatismos controlados eletronicamente, e afetando todas as etapas da montagem das carrocerias.

Tão
nas Cão importantes quanto as inovações microeletrônicas foram as mudanças do produto, que tiveram implicações para o processo de fabricação. A carroceria do novo carro, lançado com a introdução da linha AME, foi desenhada de tal maneira que, em comparação com o modelo anterior, ela é produzida com um número proporcionalmente menor de peças estampadas. "A estamparia já joga proporcionalmente um número maior de peças grandes que já vão direto para a linha; o número de operações de solda para formar conjuntos pequenos e intermediários é bem menor"^{3/}. As conseqüências desta inovação é a redução do número de postos de trabalho na montagem da carroceria, com a diminuição absoluta e proporcional dos postos dedicados à soldagem de pequenos conjuntos.

A segunda inovação significativa corresponde à introdução de máquinas de soldagem controladas eletronicamente em todas as operações críticas do processo. Destacam-se 5 prensas de solda multiponto que ocupam os postos-chave de soldagem do soalho traseiro, do soalho dianteiro, da ^{parte} porta inferior completa do monobloco e do monobloco completo (2 prensas). Embora sejam máquinas rígidas como a prensa utilizada na linha convencional, isto é, seu mecanismo mecânico é construído de tal modo que só podem processar ~~apenas~~ ^{um} modelo de ~~carroceria~~, com pequenas variações (2 portas e 4 portas), seu controle microeletrônico amplia-lhes bastante a capacidade. Enquanto a prensa eletro-mecânica da linha convencional dá 28 pontos de solda simultâneos, as novas soldadoras executam de 60 a 80 pontos ao mesmo tempo. Isto porque os CLP (controladores lógico-programáveis) que controlam estas máquinas podem receber programas de auto-diagnóstico, que indicam a região ou a função da máquina ~~determinantes de eventuais~~ ^{onde ocorrerem} ~~panes~~, acelerando o processo de manutenção. A maior rapidez no diagnóstico e na manutenção viabilizam a construção de prensas maiores, e mais complexas, evitando que se tornem antieconômicas por excesso de "downtime".

^{3/} = Entrevista com o superintendente de produção da montagem na linha AME. Este cargo tem sob sua supervisão direta os ~~postos~~ ^{postos} de produção. Equivalente ao cargo de chefe de seção ^{feitores} na montadora A.

Estas máquinas entram nos lugares críticos da armação, eliminando quase completamente o trabalho manual correspondente, na linha convencional, aos postos do carrossel da parte inferior, dos cavaletes de montagem da parte inferior e da montagem final do monobloco.

Substituindo o trabalho manual nestas áreas críticas, estes mecanismos contribuem para um aperfeiçoamento dos produtos, aumentando sua padronização e qualidade^{4/}. As dificuldades de transporte, ajustamento das peças entre si nos cavaletes de montagem, acionamento de sistemas de sujeição grandes e pesados e de manipulação de instrumentos pesados de solda em posições desajeitadas, características do trabalho manual nestes postos, determinam grande probabilidade de erros nas junções e localização dos pontos, que podem causar variações nas dimensões das carrocerias. ^{No} ~~Em~~ tal sistema, ^{com o uso} a habilidade dos operadores é fundamental para evitar erros. O cansaço, no entanto, pode superar algumas vezes o conhecimento da tarefa. A utilização de prensas de solda multiponto, com sistemas de sujeição e ponteação automáticos, garante maior homogeneidade das carrocerias.

Além das prensas multiponto, foram introduzidos 7 robôs japoneses, distribuídos nas áreas de produção de determinados conjuntos: 2 na linha de produção do soalho traseiro, 2 na área do compartimento do motor e 3 na linha de soldagem das laterais. ^{Segundo a prática} Os robôs executam solda a ponto ~~segundo a gerência~~ em operações que exigem posicionamento dificultoso do instrumento e precisão na localização dos pontos, justificando sua superioridade e, ao mesmo tempo, livrando os operários de postos que sacrificam a saúde. Em nossa observação, no entanto, não notamos diferenças significativas entre o tipo de operação realizada pelos robôs e aquelas feitas pelos

4/ - Para uma discussão mais detalhada das características destas máquinas e de seus efeitos sobre a qualidade dos produtos, ver Relatório da Montadora A, pp. 109 a 111.

operários posicionados a seu lado e que complementam seu processamento, nas áreas acima mencionadas. Como se verá adiante, uma das funções dos robôs, na fase atual, é marcar o ritmo do trabalho.

O terceiro tipo de inovação, possivelmente a mais importante no que se refere à organização do trabalho, foi a introdução de esteiras automatizadas de transporte e circulação das peças processadas ou em processamento, em todas as áreas da montagem. Efetivamente esta mudança alterou bastante a natureza do trabalho na armação. Como se verá adiante, o trabalho de carregamento e manipulação manual de peças foi substancialmente reduzido, permanecendo apenas nas poucas operações que envolvem conjuntos menores. Por outro lado, a maior parte dos postos de trabalho integrou-se à linha de circulação mecanizada das peças em processamento.

A linha de circulação mecanizada compõe-se de esteiras móveis e algumas linhas de transferência de peças em processamento denominadas "feed-rails". Embora cada uma constitua uma unidade autônoma de controle, com possibilidade de ritmo diferenciado das demais, estão todas interligados e ^{alimentados} ~~alimentado~~ umas às outras. Em condições normais de produção, atuam integradamente sob um mesmo ritmo, como se constituíssem um único equipamento de circulação. Ao longo das linhas distribuem-se os postos de trabalho manuais e os robôs. Integrados ao seu fluxo também estão as prensas de solda multiponto. Estas linhas, denominadas linhas transferizadas pela empresa, são controladas por 7 ^{PLC} ~~PCC~~, os mesmos que controlam a operação das prensas multiponto. Não há uma estação centralizada de comando dos ^{PLC} ~~PCC~~, mas o sistema está montado de maneira que tal centralização poderia ser introduzida.

É muito importante ressaltar a natureza integrada dos 3 tipos de inovações acima descritos. A redução dos postos de processamento de conjuntos pequenos, a ^{concentração} ~~concentração~~ da ponteação manual em peças grandes e médias e a eliminação do trabalho manual

nas operações cruciais ~~montagem de parte inferior completa e montagem do monobloco~~ ocasionaram a padronização do trabalho que facilitou a integração da maior parte das operações às linhas transferizadas. O novo desenho do produto e as novas máquinas eliminaram os pontos de estrangulamento que dificultavam a mecanização quase completa da circulação^{5/}.

O acompanhamento do fluxo de produção (ver Diagrama nº 2) e (3) permite perceber melhor as mudanças na antureza do trabalho.

Como na linha convencional, a produção está organizada em 2 grandes estágios. O que começa com as operações de bancada e vai até a montagem da parte inferior completa, e o que segue deste ponto até a montagem final do monobloco. Diferentemente da antiga linha, onde um único subconjunto básico engloba o soalho frontal e o compartimento do motor (estrutura frontal), na linha AME os 3 subconjuntos básicos foram ^{re pensados} represados e constituem o compartimento do motor, uma parte inferior (soalho) traseira e uma parte inferior frontal. É em torno desses 3 subconjuntos que está organizada a produção no primeiro estágio.

O esquema básico de organização é semelhante em todos eles. A produção se inicia com o processamento de conjuntos menores, em cavaletes convencionais e ponteadeiras fixas que alimentam as linhas transferizadas, juntamente com peças maiores vindas diretamente da estamperia. Os postos dos cavaletes convencionais estão distribuídos ao longo das esteiras ou "feed-rails", de maneira a que a produção flua rapidamente para as operações das linhas.

5/ - O sistema manual, em postos como o de montagem do monobloco, apresenta uma variação significativa dos tempos reais de trabalho com relação aos tempos definidos pelo planejamento da produção.

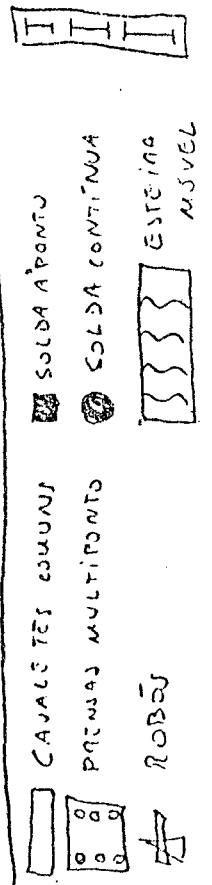
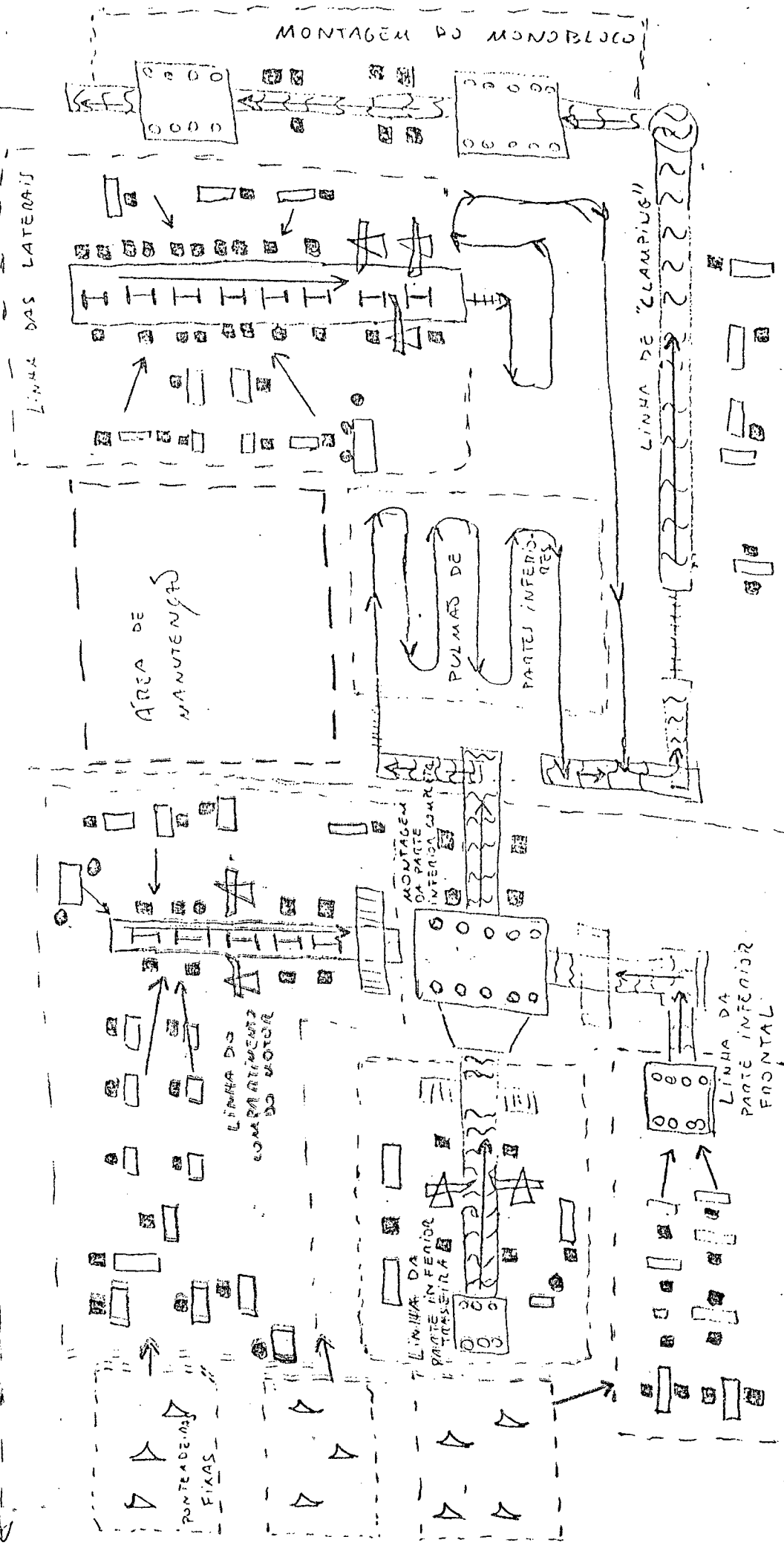
MONTAGEM DE LINHAS DE MONTAGEM

CATAPULSO SIMPLIFICADO DE PRODUÇÃO

1º ESTAGIO

2º ESTAGIO

LIMITE DE REFORMA



O trabalho ^{nestes segmentos} ~~nestes postos~~ é semelhante ao da linha convencional, com três diferenças básicas, contudo. Todas as operações mais pesadas, em conjuntos maiores, foram localizadas nas linhas transferizadas. Os trabalhadores dos cavaletes não são sujeitos a manipular conjuntos pesados. Outra inovação, o acionamento das garras é automático, à base de pressão a ar, dispensando o esforço físico de sujeição das peças aos cavaletes. Finalmente, as novas ponteadeiras utilizadas na linha AME são mais leves do que as antigas.

Há uma linha transferizada para cada subconjunto básico, envolvendo prensas multiponto, sistemas de transporte automático (esteira ou feed-rails) robôs e postos de ponteação manual, sendo que ^{cada} ~~esta~~ linha possui comando (P/C) independente.

Tomemos o trabalho realizado na linha do compartimento do motor para exemplificar as operações típicas executadas nestas linhas. O esquema também pode ser ^Sestendido para compreender o funcionamento da linha das laterais.

Ao longo do "feed-rail" estão posicionados os postos manuais — 6 ponteadores e 1 soldador/ponteador — intercalados ^{em} ~~em~~ 2 robôs posicionados frente a frente. As peças em processamento avançam de posto a posto, movimentadas pelo "feed-rail". Trata-se de uma corrente aérea circular à qual estão atadas garras automáticas, dispostas em seqüência de maneira que haja 2 garras para cada posto de trabalho (Ver ^{Diagrama n.º 3} ~~Figura 6~~). O sistema funciona sincronizadamente, isto é, o feed-rail só se movimenta no conjunto, transportando todas as peças simultaneamente para o posto seguinte. A operação típica do ponteador, nesta área, consiste em:

a) esperar o feed-rail transportar a peça até seu posto e esperar as garras baixarem e posicionarem a peça sobre o cavalete à sua frente;

b) acionar (por um botão) um mecanismo automático de sujeição da peça ao cavalete;

c) executar sua operação de solda;

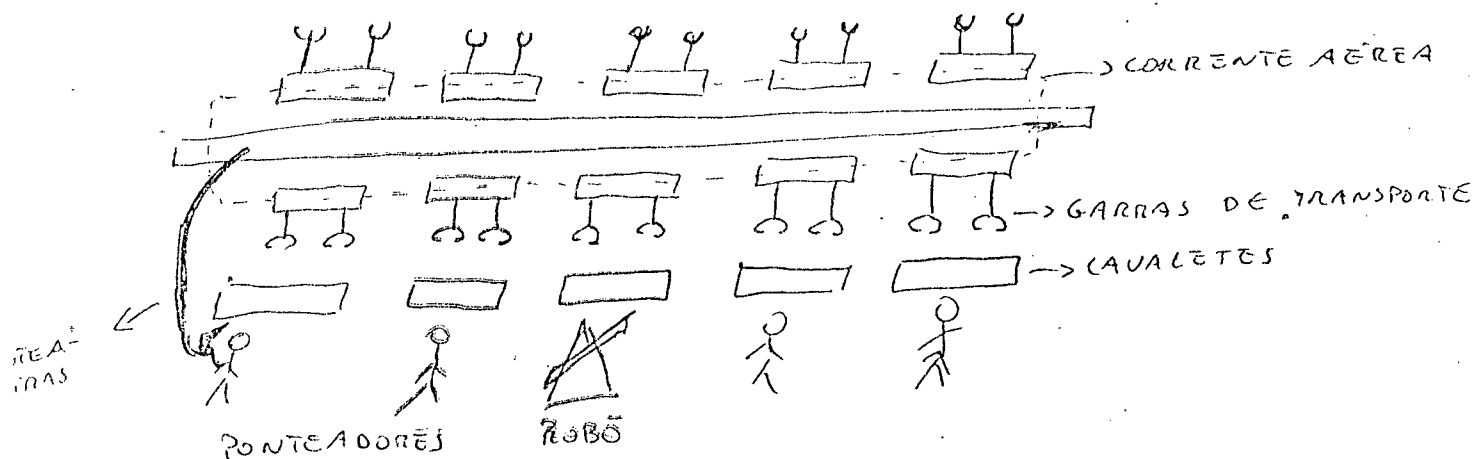
d) librar a garra da sujeição ao cavalete e;

e) apertar um outro botão que dá o sinal ao comando da linha de que sua operação está concluída.

Enquanto os operadores executam suas operações manuais, os robôs executam mecanicamente sua "tarefa", mandando um sinal diretamente ao comando, depois de concluí-la.

DIAGRAMA N.º 3

MONTAGEM DE CARROCERIAS NA LINHA ABE
ESQUEMA DE FUNCIONAMENTO DA LINHA TRANSFERIZADA
DO COMPARTIMENTO DO MOTOR (CORTE LATERAL).



O sistema é organizado de tal modo que o feed-rail só é acionado quando o PLC registra o sinal de todos os botões da linha (a cada operário corresponde um botão) e também o sinal de término das operações dos robôs. Aí então as garras descem simultaneamente, fixam as peças, levantam-nas e as transportam para o posto seguinte. Para chamar a atenção dos operários, enquanto o feed-rail está executando o transporte, o PLC aciona um gravador que transmite um trecho musical, apenas enquanto dura a movimentação da linha. Segundo a gerência, trata-se de um chamamento de atenção como medida de segurança, para alertar os operários para não se colocarem em linha de confronto com a trajetória das peças em movimento. É muito importante salientar que os operários são instruídos para executar suas tarefas dentro do intervalo de tempo de operação dos robôs. Desta forma, apesar de ocorrerem eventuais atrasos porque a circulação depende do acionamento manual de todos os botões, basicamente o ritmo de trabalho e dos robôs, programados, por sua vez, para acompanhar a cadência da linha principal (que vai da prensa de montagem da parte inferior completa até a montagem final do monobloco). *de movimentação das linhas dos subconjuntos segue o ritmo*

Ao fim do processamento dos subconjuntos, as linhas transferizadas movimentam-nos ^{automatizadamente} até a prensa de solda para montagem da parte inferior completa. Embora cada linha seja autônoma, elas operam sincronizadamente: os robôs são programados pra atuar num tempo (velocidade) unificado e o ritmo de movimentação dos mecanismos de circulação também é unificado. Nas pontas das linhas há uma capacidade de estoque de até 7 unidades; a sincronia é um pressuposto básico, pois se uma das linhas parar, com tão baixa capacidade de estoque, isto significa que rapidamente as demais também paraão, paralisando o conjunto da produção de partes inferiores completas.

Na entrada da prensa em questão, há um mecanismo que secciona simultaneamente um subconjunto de cada um dos 3 estoques e os coloca na posição correta, ajustados entre si, para receberem os pontos de segurança que garantem a unificação dos subconjuntos em uma única peça.

Na linha transferizada por onde ocorre a saída da prensa há alguns postos manuais, onde os operários complementam a ponteação realizada pela máquina.

Em seguida as partes inferiores seguem automaticamente até um estoque intermediário — pulmão — que separa o 1º estágio da armação do 2º estágio. Toda a operação deste estoque é automática, controlada por um ^{PLC} ~~PC~~. Sua capacidade é para 2 horas de produção, isto é, garante 2 horas de continuidade do segundo estágio no caso da paralização do 1º. O espaço ocupado é relativamente pequeno, pois o estoque funciona à base de um sistema de ganchos móveis que sustentam os conjuntos a partir de uma de suas pontas, e que se movimentam lentamente até a linha de "clamping". No pulmão, as partes inferiores ficam suspensas no ar, uma ao lado da outra, como se fossem roupas penduradas em cabides num armário.

Um sistema de roldanas e esteiras automáticas movimentam os conjuntos ao longo do pulmão e depois até a linha de "clamping", ~~também~~ uma esteira móvel controlada por PLC. Também tem acesso a linha de "clamping" o fluxo de ^{produtos} laterais, cuja linha de produção igualmente funciona como um afluente do fluxo principal. A movimentação das laterais, uma vez ^{prontas} ~~frontes~~, ocorre por um mecanismo ^{de} ~~de~~ circulação.

Na linha de "clamping", partes inferiores e laterais se encontram; além de algumas peças menores produzidas em bancadas ao longo da linha. Mas aqui o trabalho manual, feito em cima da esteira em circulação, consiste apenas em prender as peças umas às outras, pela dobradura (a martelo) das abas ou orelhas já cortadas na estamparia.

A operação final do segundo estágio, a montagem do mono bloco, é feita por 2 gigantescas prensas de solda multiponto, ~~a que os operários chamam aranha, devido à maneira como opera seu sistema de sujeição.~~ Apesar da circulação automática nesta área, o acio namento das prensas é controlado pelos operários. Sua tarefa, além da ^{manutenção} ~~manutenção~~ das prensas, consiste ~~também~~ em aplicar alguns pon tos de solda complementares, no caminho que a carroceria faz entre a 1^a e a 2^a prensa. Estas máquinas, com uma capacidade média de 80 pontos de solda simultâneos, são responsáveis pelos pontos de segurança que prendem as laterais, o teto (que é introduzido nesta operação); e a parte inferior entre si, dando forma final à carroce ria. Desta área, os monoblocos seguem para a linha de reforço (ver página 6) onde se misturam com o fluxo das carrocerias da linha convencional.

C ~~C~~ - AS MUDANÇAS NAS EXIGÊNCIAS DE MANUTENÇÃO

A passagem do processo convencional para o automatizado provocou uma profunda alteração nos procedimentos de manutenção. Na observação e entrevistas realizadas ficou muito claro que as exigências da manutenção na nova linha são bem maiores e mais com plexas. Por um lado, há um volume muito maior de máquinas sofis ticadas; por outro, os equipamentos, dado seu grau de sofisticação, "exigem mais precisão e manutenção mais apurada." O quadro I permi te uma comparação das atividades de manutenção, evidenciando ^a maior demanda do novo sistema.

Embora o setor de manutenção da nova linha tenha se pre parado muito para uma maior frequência de problemas eletrônicos, a hidráulica, a pneumática e a mecânica foram os campos que mais de mandaram manutenção nos últimos dois anos^{6/}. Vazamentos nos ci lindros hidráulicos e problemas com bombas e válvulas dos sistemas hidráulico e pneumático são as ocorrências mais freqüentes.

6/ - Informações obtidas junto ao supervisor de engenharia de manutenção e a su pervisores de manutenção (coordenam as equipes de manutenção).

A maior demanda e complexidade da manutenção nestas áreas é resultado da utilização de um grande volume de equipamentos que utilizam sistemas hidráulicos e pneumáticos. Em comparação, na linha convencional apenas 1 prensa multiponto demandava este tipo de cuidado.

Na área eletro-eletrônica, às tarefas que são típicas da linha convencional, acrescentaram-se várias outras. Há um número bem maior de motores elétricos que exigem reparos ou manutenção preventiva. Há o ajuste de um considerável número de sensores eletrônicos. Quanto aos CLP e aos microprocessadores que comandam os robôs, além dos cuidados com o sistema que converte as informações memorizadas em impulsos elétricos, há também uma demanda de manutenção eletrônica, ainda que limitada praticamente à substituição de placas com circuitos defeituosos. A empresa em questão optou por realizar fora, ^{Via} assistência do fornecedor japonês, a manutenção propriamente micro-eletrônica. O trabalho dos eletricitas eletrônicos, neste caso, consiste em descobrir a placa com defeito, substituí-la, testá-la novamente num equipamento de reserva e, se confirmado o defeito, enviá-la ao Japão. Apenas quando o problema é visível — menos de 5% dos casos — é que o conserto é feito no próprio setor. Segundo um dos supervisores de manutenção entrevistados, isto fragiliza bastante a posição da empresa no enfrentamento de problemas técnicos. E citou um exemplo: "Nós rezamos para não haver problema com o coração do CLP, ou em sua entrada ^{base} base de um sistema de fibra ótica. Se este tipo de coisa ocorre, o CLP vai inteiro para o Japão, pois nós não temos instrumento para descobrir o problema aqui".

Outra atividade importante do pessoal eletro-eletrônico é a programação dos CLP: Trata-se de uma programação simples, que define os comandos para a máquina, a partir do software básico já incluído na memória de microprocessador. Não obstante, a atividade envolve a elaboração de diagramas de operação, tarefa com certo

grau de complexidade. Passar o diagrama para a máquina, isto é, efetivar o comando, é um passo mais simples, porque é feito numa linguagem de contactos, muito ^{facil} ~~simples~~ de aprender. Toda a atividade de ligada à operação dos CLP e dos robôs está concentrada na manutenção eletro-eletrônica, sendo totalmente dissociada das funções e atividades do sistema de processamento de dados administrativos e gerenciais (CPD).

Já a programação dos robôs é ^{ainda mais} ~~muito~~ simples. Basta deslocar a tecla do painel de comando para que entre o programa de "teaching" e através de um controle remoto, fazer o robô executar a operação que se quer. Nesta operação a memória grava todos os movimentos. Encerrada a aprendizagem, basta retirar a tecla de comando para ^{repassar} "repassar", para que o robô opere normalmente de acordo com as novas instruções.

A inovação tecnológica introduziu mudanças na organização e nos procedimentos da manutenção. Enquanto a manutenção da linha convencional está formada por duas equipes organizadas por especialidade — uma de mecânicos e outra de eletricitistas — na linha AME há uma integração das especialidades, pois os grupos ~~com~~ ^{compõem-se} de eletricitistas-eletrônicos, eletricitistas e mecânicos, sempre liderados ~~por~~ ^{por} um engenheiro. A divisão do trabalho ~~em~~ ^{entre} os grupos, neste caso, é feita de acordo com o setor da produção ^{que é atendido: um grupo} ~~que é atendido: um grupo~~ ^{atende} ao 1º estágio (parte inferior completo), e outra, ao 2º estágio (laterais, linha de "clamping" e montagem final do monobloco).

A mudança nos procedimentos refere-se à maior ênfase na manutenção preventiva, muito embora as intervenções corretivas sejam responsáveis por ^{soa} ~~uma~~ parte da demanda de manutenção.

A manutenção preventiva incorpora-se na rotina diária das equipes mistas. Como "a melhor hora para a manutenção é a hora

parada", os operários fazem "checagens", limpeza e regulagem nos equipamentos, sistematicamente, pela manhã, antes do início da produção e nos intervalos desta para café e almoço. Além disto, durante o período de funcionamento normal das máquinas, é pressuposto que o pessoal da manutenção permaneça acompanhando o funcionamento das máquinas, realizando na prática um trabalho de monitoração. O trabalho preventivo se completa com o funcionamento de um 3º turno, somente dedicado à manutenção, das 24 horas às 7 horas da manhã.

Os grupos de manutenção intervêm quando ocorrem panes que levam à parada da produção, ou quando percebem a possibilidade de que uma pane venha a ocorrer. As paradas de produção são frequentes, a maior parte delas tomando de 5 a 15 minutos, e com menor frequência variando entre 15 minutos e 1 hora. Mas a gerência mencionou a ocorrência de casos, mais raros, de paradas de até 4 horas. Quando o problema afeta o 1º estágio da armação, até o limite de 2 horas o 2º estágio pode continuar operando, devido à capacidade de estoque do pulmão intermediário. Já quando o problema ocorre no 2º estágio, o efeito da parada se desencadeia para toda a linha.

A não ser no caso de problemas mecânicos evidentes, o procedimento da manutenção no caso de quebra dos equipamentos de base microeletrônica se inicia com a operação, por parte dos eletricitas-eletrônicos, de programas de auto-diagnóstico, através de terminais de vídeo, especialmente acoplados aos microprocessadores de comando para este fim. O auto-diagnóstico indica ^{o defeito} o defeito, favorecendo o trabalho de checagem posterior, devido à mais rápida localização do problema. No sistema de comando elétricos convencionais, a inexistência desta alternativa torna o diagnóstico muito mais demorado.

Uma vez identificado o problema, os especialistas — me
cânicos ou eletricitas-eletrônicos — são acionados, dependendo
de sua natureza. Parte dos reparos ou de preparação das peças de
substituição é feita pelo "pessoal de bancada", que compõem os gru
pos de manutenção mas trabalham na retaguarda, consertando ou pro
duzindo peças e ferramentas numa área reservada da fábrica, não
atuando no trabalho de diagnóstico ou intervenção nas máquinas.

QUADRO I

INCREMENTO NAS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO NA LINHA AUTOMATIZADA	
Manutenção Necessária na Linha Convencional	Manutenção Necessária na Linha AME

FUNILARIA -
MONTADORA "B"

MECÂNICA/FERRAMENTARIA:

- Ajuste mecânico dos bicos de solda das ponteadeiras móveis, estacionárias e na prensa multiponto.
- Troca das ferramentas de sujeição da prensa e dos cavaletes.
- Manutenção hidráulica, mecânica e pneumática em 1 prensa de solda multiponto.
- Manutenção mecânica dos carrosséis.

ELETRO-ELETRÔNICA

- Ajuste elétrico das ponteadeiras, estacionárias e instrumentos de solda da prensa (troca de cabos, estouro de transformador, curto-circuitos, etc.).
- Ajuste dos limites eletromecânicos da prensa
- Regulagem (eletro-eletrônica) dos "timers" das ponteadeiras.
- Manutenção dos 2 painéis eletrônicos de controle dos carrosséis (relés, chaves cortadoras, etc.)

MECÂNICA/FERRAMENTARIA

- Idem, incluindo um número maior de prensas, com maior capacidade, e os bicos dos robôs. O número de ponteadeiras móveis é menor.
- Idem. A demanda é maior para as prensas e menor para os cavaletes manuais.
- Manutenção hidráulica, mecânica e pneumática em 5 prensas maiores e mais complexas.
- Manutenção mecânica, hidráulica e pneumática nas linhas de transferência. Sistema maior e mais complexo se comparado aos carrosséis.
- Manutenção pneumática dos instrumentos de sujeição automáticos de todos os cavaletes.
- Manutenção hidráulica e mecânica dos robôs.

ELETRO-ELETRÔNICA

- Idem. Demanda maior nas prensas e menor em ponteadeiras. Adrega-se o mesmo tipo de ajuste para os robôs.
- Ajuste dos sensores eletrônicos (das prensas, do sistema de seleção da prensa de solda da parte inferior completa, e do controle de entrada do pulmão).
- Manutenção dos motores elétricos das prensas e das linhas de transferência.
- Idem.
- Manutenção elétrica e eletrônica dos CLP de comando das linhas transferizadas e das prensas multiponto. (Total de 8 CLP).
- Manutenção elétrica e eletrônica dos comandos dos robôs. (7 robôs).
- Ajuste de programação dos CIP.
- Ajuste de programação e "teaching" dos robôs.

III.2 - EFEITOS SOCIAIS

2.1 - Organização e Controle Técnico do Trabalho

Os motivos que têm levado as montadoras de automóveis sediadas no Brasil a desenvolverem projetos graduais de automação microeletrônica são múltiplos e interrelacionados, como se ^{viv}veiu anteriormente. Alguns deles, no entanto, dizem respeito diretamente aos padrões de utilização do trabalho e se refletem no emprego, na natureza dos trabalhos afetados e na qualidade de vida no trabalho.

Na indústria automobilística, a introdução de ~~uma~~ nova base técnica na produção tem sido acompanhada ^{do} ~~com~~ ~~subseqüente~~ aumento do controle gerencial sobre o processo produtivo, em detrimento da capacidade dos trabalhadores de produção imporem suas decisões sobre o que acontece na fábrica. Como se verá em detalhe, a esta mudança está ^á associada uma reestruturação profunda da natureza do trabalho de ponteação e soldagem, tornando-o mais intenso, padronizado, ritmado e subordinado à linha de montagem, *em hora mais leve.*

Há um evidente interesse econômico, explicitado pela gerência, por trás dessas mudanças. Em primeiro lugar, relacionado com a economia de ^{custos} ~~tempo~~ de mão-de-obra. Na argumentação da administração da empresa, o novo processo, dado seu sincronismo e integração, poupa custos referentes aos tempos mortos de produção e aos tempos de circulação e espera. ~~É~~ Efetivamente, a nova organização sócio-técnica do trabalho permite à montadora B economias de mão-de-obra não apenas relativas à substituição direta de homens por soldadores automáticos e equipamentos de circulação, mas também relativas ao melhoramento, em múltiplas formas, do aproveitamento do tempo de trabalho. No novo processo, há menos perdas relacionadas com faltas e rigidez na alocação da mão-de-obra, há maior aproveitamento do tempo da jornada de trabalho, dada a ritmação im ~~posta~~ ~~nas~~ ~~máquinas~~, e trabalhase mais intensamente.

Em segundo lugar, estão os ganhos referentes ao maior controle sobre a qualidade dos produtos. Como disse um dos operários de produção entrevistados, a empresa não precisava ^{la rigor} introduzir os novos equipamentos para obter a qualidade desejada. Isto poderia ser alcançado com a "mão-de-obra humana", só que levaria mais tempo (isto é, a produção de um automóvel seria bem mais demorada). Ao introduzir o sistema à base de robôs, prensas automáticas de solda e transportadoras e estocadores móveis, a montadora B não apenas conseguiu obter qualidade dentro de um tempo de produção mais econômico, mas também reduziu sua dependência da força de trabalho para garantir a qualidade dos produtos. Em todas as operações estratégicas, onde a qualidade está em jogo, as operações foram automatizadas. Neste sentido, pode-se falar de transferência de um conhecimento operário quase artesanal, presente nas operações mais difíceis de montagem manual da carroceria, para o corpo dos equipamentos e "softwares" empregados na nova linha.

Há ainda o aspecto, não menos importante, do aumento do poder de comando da gerência sobre o processo produtivo como um todo. Com um fluxo de produção mais contínuo, sem pontos de estrangulamento, torna-se mais factível fazer valer os planos de produção.

Para os operários, algumas consequências são muito claras, sobretudo no plano das condições de trabalho. O trabalho mais leve e menos desgastante fisicamente é saudado como a melhor novidade. O que é mais sentido é o fato de estarem mais presos a esquemas pré-determinados de trabalho e ao ritmo da linha mecanizada. O novo processo ~~é~~ ^é própria aos operários a liberdade para planejar seu trabalho, distribuir seu desgaste físico ao longo da jornada e para aproveitar, a seu favor, o surgimento de acontecimentos imprevistos. Devido à ~~circulação~~ ^{circulação} manual das peças de estoque e ~~processamento~~ ^{processamento}.

Parece-nos que o que é enfatizado pela gerência como tendo um caráter econômico, tem óbvio significado político. Ao introduzir ^{tais} ~~todas essas~~ mudanças tecnológicas, a empresa efetivamente ^{buscou} ~~ou~~ ^{avanzar} ~~montou~~ seu poder, na luta permanente dos trabalhadores, no plano de produção, contra o aumento de apropriação de seu tempo e a diminuição de sua interferência no comando da ^{produção} ~~produção~~. Cada trabalhador produtivo direto e o ^{coletivo} ~~coletivo~~ estão mais subordinados, mas sujeitos à disciplina da linha, mas próximos do olho da gerência no acompanhamento da qualidade de seu trabalho. Na nova linha, é muito mais difícil "amarrar" a produção, "fazer cera", etc..

Mas a questão das relações de poder na fábrica é mais complexa. Primeiramente porque o novo processo em nada afetou a capacidade de resistência coletiva relacionada com a negação do trabalho: a organização de greves e operações-tartaruga (ver item IV). Em segundo lugar, porque a nova tecnologia cria outras formas de dependência da produção ao trabalho, embora colocando em destaque uma outra ^{seguinte} ~~parte~~ da força de trabalho: os operários de manutenção. Pode-se dizer que quanto mais ~~se~~ for automatizada a produção, maior será o controle e a sincronização do processo produtivo, mas também maior será a necessidade de um grupo de manutenção bem treinado, competente, interessado e cooperativo. Cada vez mais crescerá a importância deste grupo nas relações de força no interior da indústria.

do trabalho de
A - Mudanças na Natureza ~~da~~ Soldagem: Menor Esforço Físico, Padronização das Tarefas Manuais, ^{mento} ~~envolvidas~~ com o Controle de Qualidade.

"Na nova linha (AME), as máquinas são mais leves, mais fáceis de aprender a mexer nelas. O trabalho é mais fácil" (ponteador nº 1).

"Hoje o trabalho é mais leve, mudou para melhor, está mais jeitoso" (ponteador nº 2).

"O trabalho na nova linha é melhor, porque tem menos acidente, facilita a mão-de-obra e tem menos serviço pesado" (ponteador nº 3).

"Nesta nova linha o trabalho é mais fácil, mas o ritmo é mais intenso" (ponteador nº 4).

"A linha do (novo modelo) favoreceu a mão-de-obra, não é preciso carregar pesos, fechar grampos e usar talha" (ponteador nº 6).

A comparação dos processos convencional e automatizado de soldagem de carrocerias, na montagem ^{de obra} B, fornece a base para se entender a profunda mudança na natureza do trabalho da mão-de-obra direta. Ao mesmo tempo que ocorreu uma redução na diversidade das tarefas manuais pré-existentes, o trabalho na linha AME demanda sensivelmente menos esforço físico. Não obstante, os trabalhadores estão sendo progressivamente instados a incorporar às suas atividades o controle de qualidade das peças que estão processando.

Na linha convencional há "muitas mudanças de função, não tem serviço marcado". O trabalho de um operador convencional envolve o carregamento ~~(manual ou com auxílio de talhas)~~ de peças de estoque ou em processamento, a fixação de peças nos cavaletes, o fechamento de grampos e as operações de ponteação ou solda contínua. No conjunto da produção, a diversidade das partes ou grampos manipulados e das distâncias a serem percorridas entre os postos de trabalho implica também na diferenciação do trabalho executado nos diferentes postos, ainda que as tarefas sejam formalmente iguais para todos: Nas chamadas áreas críticas, o peso e a dimensão dos

conjuntos a serem ajustados entre si e soldados, o peso das ponteadoras e a dificuldade das posições em que trabalham os operadores, fazem com que estes desenvolvam certas habilidades especiais, baseadas certamente na força física, mas também no conhecimento dos "macetes" e "jeitinhos" necessários à boa execução das tarefas. Nestes postos a qualidade dos produtos é diretamente proporcional à experiência do operário. Mas, se é mais diversificado, menos monótono e exige mais habilidade manual, o trabalho na linha convencional é extremamente sacrificante fisicamente e prejudicial a saúde. Não é à toa que a funilaria tradicional é conhecida como "Vietnã" entre os operários da fábrica brasileira.

A nova linha automatizada introduziu mudanças radicais na natureza do trabalho. O fechamento dos grampos é automático, o transporte e a circulação de peças foi quase todo automatizado e o carregamento manual se reduziu praticamente a conjuntos leves que saem das bancadas para alimentar as linhas. Não há mais ajustagem e soldagem manual nas difíceis e importantes operações de junção do monobloco, que passaram a ser feitas exclusivamente por prensas de solda multiponto. O trabalho produtivo direto, em particular o subordinado à linha circulante, se compõe de 2 tarefas manuais apenas: executar operações de soldagem e acionar os comandos (botões) que dão a partida na movimentação das linhas e no funcionamento dos grampos automáticos. Não há mais operações de soldagem difíceis ou que exijam habilidade especial. Todas se equivalem.

^{Assim} a nova tecnologia e a nova organização social do trabalho, ao mesmo tempo que reduziram a diversidade das tarefas individuais, tornaram o trabalho padronizado em toda linha, isto é, tornaram os trabalhos mais intercambiáveis entre si. Pode-se falar ainda em simplificação, no sentido de que tarefas que exigiam habilidades especiais foram eliminadas.

Tudo isso se traduz em economia de custos, e medida que há mais flexibilidade na alocação de mão-de-obra:

"Ganhamos facilidades para deslocar mão-de-obra. No (no vo modelo) o operador tem mais facilidade de se adaptar a um novo posto. O equipamento moderno favorece esta adaptação. O operador não tem fadiga nem cansaço físico. No sistema (convencional) há muitas operações que causam muito, os homens repelem, não é qualquer um que se adapte ou aceite estes lugares"^{7/}.

Desta forma, a gerência pode, mais facilmente do que na linha convencional, deslocar trabalhadores para cobrir faltas, evitando prejuízos provocados por interrupções ou estrangulamentos do fluxo de produção. Na nova linha, os trabalhadores são acostumados com as tarefas de todos os pontos de sua seção, de maneira que cada um pode substituir qualquer dos companheiros de sua área.

Ao mesmo tempo, o novo processo reduziu bastante a necessidade de esforço físico no trabalho. Na avaliação de um dos fatores, tal esforço foi reduzido em 40%. O principal ^{motivo} para esta mudança está na automatização da circulação e do fechamento de grampos. ~~resolvidos por grande parte de desgastes anteriores na linha convencional~~. Acresce o fato de que na nova linha as ponteadeiras são mais leves.

No conjunto da mudança, a diminuição do desgaste físico parece ser o elemento decisivo na avaliação que os trabalhadores fazem do trabalho na nova linha. Como sugerem as citações de abertura deste tópico, a maior parte dos operários entrevistados considera o trabalho na nova linha "mais fácil e mais leve." Apesar da padronização e da simplificação que estão por trás desta ^{facilidade} ~~mais fácil~~ ~~simplicidade~~, o juízo dos operários não há queixa ~~explícita~~ quanto às habilidades ou conhecimentos perdidos. O que há, efetivamente, ~~no no verão nas próximas seções~~, é o sentimento de que se tornaram mais "cativos" (à linha) e que o trabalho se tornou mais intenso

^{7/}Entrevista com o Superintendente de linha de Produção da AME.

Mas
("o ritmo é mais rápido). ~~Os~~, no balanço geral, a maior parte das opiniões é favorável ao novo processo^{8/}, sempre associando sua avaliação ao fato de ^{que} na nova linha o trabalho ^{causa} ~~causa~~ menos.

A padronização das tarefas manuais não é, contudo, a única resultante das mudanças na natureza do trabalho na linha AME. A preocupação com a qualidade dos produtos, "leitmotiv" do discurso gerencial relacionado com a organização do trabalho e as novas características da produção, afeta diretamente o tipo de trabalho executado pela mão-de-obra direta. Não se trata apenas da exigência com relação à qualidade que cada trabalhador deve imprimir em sua tarefa^{9/}. Os operários de linha devem estar atentos para rejeitar peças amassadas ou enferrujadas, ou apontar defeitos de soldagem que tenham ocorrido em postos de trabalho ^{anteriores,} ~~anteriores,~~ devendo comunicar o fato à chefia. Desta forma, incorporam-se à rotina dos pontecedores e soldadores tarefas típicas de ^{inspeção} ~~inspeção~~ dos produtos, criando um primeiro nível de controle de qualidade extremamente lucrativo, porque evita que partes defeituosas acabam se incorporando às estruturas maiores, diminuindo o tempo de ^{o retrabalho} ~~trabalho~~ executado em monoblocos completos. Obviamente estas tarefas adicionais exigem, como se verá adiante, novas qualidades da parte dos operários.

B - Aumento do Controle: Integração do Trabalho à Linha Mecanizada e ~~Ma~~ Maior Interdependência entre as Operações

"O emprego de equipamentos automatizados permite uma melhor sincronização da produção, com ganhos substanciais de tempo de fabricação. Há uma economia de tempo real, pela eliminação dos tempos de circulação e espera. Com a nova tecnologia há ganhos em termos de melhor monitoramento (controle) do processo produtivo" (Engenheiro de Processo de Automação).

~~Em~~ ~~maioria~~ dos pontecedores e soldadores entrevistados teve experiência anterior na linha convencional.

^{9/}"Do que é exigido nesta nova linha, o mais importante é a qualidade. O trabalho tem que estar 100%." Entrevista com um pondeador da linha AME.

"Na linha (AME) se trabalha mais, se é mais escravo. Ela tem a sua própria velocidade, você tem que acompanhar o ritmo. Fora da linha não". (ponteador nº 1).

A nova organização do trabalho e da produção ~~de montagem~~ ~~de mercadorias~~, incorporando inovações microeletrônicas, levou a um substancial aumento do controle gerencial sobre o processo ^{produtivo}.

Os ganhos empresariais não se restringem ao encurtamento dos tempos ^{de} circulação, determinado por sua automatização, mas incorporam também as economias de mão-de-obra resultantes da maior ritmação e disciplinamento do uso do tempo dos trabalhadores de produção. Ao introduzir a nova tecnologia de maneira a aumentar a subordinação dos operários à linha, a nova organização do trabalho facilita a rapidez do comando central para acelerar ou desacelerar a produção e permite deslocar a ênfase do controle exercido pelas chefias diretas (feitores e mestres) da pressão para "manutenção do ritmo e da intensidade do trabalho, para o acompanhamento da qualidade dos produtos e do cuidado com os novos equipamentos. Do ponto de vista dos operários, o novo processo representa sobretudo a perda de autonomia para planejar seu trabalho, seu tempo e suas ^{causas} ~~causas~~. Representa ^{perda} ~~perda~~ de liberdade no exercício do trabalho. O aumento do controle, no entanto, deve ser relativizado, porque embora efetivamente ocorra quando a produção opera normalmente, as condições para que a normalidade seja estável dependem da colaboração, do interesse e do desempenho dos próprios operários, sobretudo os de manutenção.

De que maneira o aumento do controle e da subordinação está inserido no novo esquema de organização do trabalho e que papel a tecnologia microeletrônica ^{joga} nisto?

Mais uma vez a comparação entre os processos convencional e automatizado fornece a chave para as respostas. No processo convencional predomina o posto de trabalho de bancada, no qual a autonomia do trabalhador quanto ao ritmo das tarefas é maior, à medida que ele produz para a manutenção de um determinado estoque. Praticamente todas as operações, ^{mesmo} ~~as~~ as mais difíceis, são manuais.

e o grau de integração e interdependência entre os postos é baixo, limitando-se a determinadas ilhas no conjunto da produção (por ex. a integração dos carrosséis). O novo sistema, utilizando linhas transferidas integradas entre si, controladas por CLPs, trouxe a eliminação do trabalho manual nas operações estratégicas (do ponto de vista da qualidade, mas também em termos de estrangulamento do fluxo de produção) e a subordinação da maior parte dos postos remanescentes às linhas transferidas, onde o ritmo de trabalho é dado pelas máquinas.

É importante compreender como a característica de transição do sistema adotado repercute sobre os efeitos para o trabalho. O projeto de engenharia do processo adotado na fábrica em questão é uma adaptação de um sistema mais avançado utilizado pela mesma montadora nos Estados Unidos e Europa. A ^{automação} ~~estimação~~ das operações de soldagem críticas (prensas e robôs) abriu o caminho, na indústria automobilística, para a integração total das operações de montagem de carrocerias. Nos projetos originais (^{matriz} ~~matriz~~), no entanto, há duas diferenças básicas:

- 1) dada a necessidade de maior flexibilidade de produção, ^{usando} ~~utilizando~~-se robôs no lugar das prensas;
- 2) os robôs tendem a substituir operários, nas operações que na linha brasileira correspondem aos postos ^{sucessivos} ~~ligados~~ à linha "transfer". Na verdade, os projetos mais avançados são desenvolvidos para ^{incorporar} ~~incorporar~~ o maior número possível de robôs e minimizar a permanência de postos de soldagem manual. A adaptação dos projetos ~~de matriz~~ à situação brasileira implicou a utilização maior de mão-de-obra direta em postos que, no projeto original, são cobertos com robôs. Mas manteve-se o sentido básico de integração, circulação mecanizada e ritmo imposto pelas máquinas.

De uma certa forma, portanto, as características do trabalho do pessoal que atua atado à linha podem ser inferidas das propriedades de operação dos robôs: ritmação, repetitibilidade e alta confiança na qualidade. A ritmação é obtida, certamente, com uma dose de pressão das chefias, mas o próprio sistema técnico contribui (foi desenhado ^{para} ~~para~~) para obtê-lo.

Neste sentido, destaca-se a integração das linhas transferidas, a interdependência dos postos de trabalho e a utilização do ritmo dos robôs como padrão a ser seguido pelos operários. A integração das linhas determina que a continuidade do fluxo de produção dependa de um "out-put" regular de cada uma delas. O atraso de uma determinada seção, apesar da existência de um pulmão intermediário entre o 1º e 2º estágio, pode comprometer a linha como um todo.

No interior das linhas transferidas, os operários são orientados a realizar seu trabalho de acordo com o ritmo dos robôs. Esta orientação invariavelmente se efetiva, seja porque os operários se sentem motivados a suplantar a velocidade dos robôs, seja porque as máquinas operam de tal maneira, que facilita muito a identificação de atrasos individuais ou coletivos (^{transparência} ~~transferência~~).

No primeiro caso, trata-se de um efeito do uso da tecnologia sobre a própria auto-estima dos trabalhadores. O superintendente de produção da área e alguns dos feitores insistem na idéia de que os ponteadores vêem os robôs como concorrentes. No segundo caso, trata-se de que basta que um dos trabalhadores atrase seu tempo de produção, demorando mais do que o tempo de operação dos robôs, para que toda a linha seja paralisada, o que facilita a detecção do atraso pela chefia.

É devido a estas condições de organização do trabalho que a maior parte dos operários afirmou que seu ritmo depende do ritmo dos robôs.

"No começo do ano aumentaram o ritmo do robô e eu tive que fazer meu serviço mais rápido. Minha dependência maior é o ritmo do robô" (ponteador nº 5).

"Atualmente eu consigo controlar muito pouco meu tempo. Isto proque o robô não tem uma velocidade constante no decorrer da semana; às vezes anda mais rápido, outras mais lento. E todas as minhas operações dependem das máquinas automáticas, que dão o tempo que tenho de trabalhar" (ponteador nº 4).

Certamente a pressão da chefia para que os tempos sejam mantidos é importante, uma vez que o comando da linha, em primeira instância, está nas mãos dos trabalhadores:

"A chefia pega no pé quando o cara muitas vezes demora mais que o robô. Se é poucas vezes não. Mas quando as máquinas quebram e esvazia o pulmão, aí eles ficam em cima, até recuperar o estoque" (ponteador nº 1).

De qualquer maneira a ritmação introduzida pelas máquinas facilita a manutenção do ritmo de trabalho, diminuindo a ^{pressão} ~~pressão~~ necessária de parte da chefia, pelo menos em comparação com as linhas convencionais. Os feitores assim ^{estendem} ~~estendem~~ esta situação:

"A nova linha é mais harmoniosa. A vantagem da integração da linha é ser mais fácil aumentar ou diminuir os tempos de produção. Numa linha menos integrada, para aumentar o ritmo você tem que ficar em cima do cara. Aqui não; eles trabalham num tempo mais rápido que o robô e é difícil o cara se atrasar, a não ser que seja por falta de peça".

"Na linha antiga você tem que ficar mais em cima do cara para acompanhá-lo no cavalete"^{10/}

^{10/} Entrevista com dois feitores de produção de linha AME. Um ponteador da mesma linha assim define a questão: "Aqui a pressão de chefia é menor, basta seguir o ritmo de linha".

Em compensação, houve um aumento da preocupação e da pressão das chefias imediatas relacionadas com a qualidade da produção e com o funcionamento correto dos equipamentos:

"É necessário controlar mais, estar mais em cima dos equipamentos. Na linha (AME) o feitor tem que fiscalizar mais o ^{ponto} ~~peço~~-chave do seu setor, para informar imediatamente qualquer problema que ocorre com as máquinas" ^{11/}.

Para os operários, o aumento do controle e a subordinação à linha aparecem sobretudo como perda de autonomia e liberdade no trabalho:

"O trabalho ficou mais dependente nesta linha. Aqui a gente é mais cativo, tem que acompanhar o ritmo dado pela automação. Na outra linha (convencional) é mais cansativo, mas podia-se fazer outras coisas. Fora da linha (AME) há mais liberdade" (ponteador nº 3).

A perda de autonomia afeta sobretudo a capacidade dos operários para planejar o uso de seu tempo. Em trabalhos de ^{na ou fazer} ~~na ou fazer~~ ~~na ou fazer~~ ~~na ou fazer~~ de natureza repetitiva e cansativa, como o de soldagem, os trabalhadores costumam quebrar a monotonia acelerando sua produção individual, a fim de ganhar descansos adicionais, para um conversa ou uma ida ao banheiro, fora dos intervalos determinados pelo horário de trabalho. Em outros momentos, quando a disposição para o trabalho é menor, ~~desaceleram~~ ^{desaceleram} a produção, para depois recuperá-la mais à frente. Esta situação só é possível em linhas onde os postos são de bancada, ~~ou onde~~ ^{ou onde} há baixa interdependência e a circulação de peças entre trabalhadores se fez manualmente, como na linha convencional. Na passagem para a linha AME, a maior parte dos trabalhadores perde esta liberdade:

^{11/} Depoimento do Superintendente de produção de nova linha.

"A estacionária é mais vantajosa. A gente tem chance de estocar peça. A gente dá um tempo durante o dia e aí fica mais fácil a gente ganhar ^{mais} hora, vinte minutos para pegar um banheiro, descansar. Na linha a gente é obrigado a acompanhar o ritmo dela. Se a linha puxa, a gente vai; se não puxa, a gente fica" (ponteador nº 1).

Enquanto os trabalhadores de bancada e estacionária (como na maior parte da linha convencional) não têm horários fixos para ida ao banheiro, os operários que trabalham na linha automatizada só podem se deslocar 2 vezes por dia, em intervalos de 15 minutos cada um, revezando, para tanto com alguns companheiros da estacionária.

"Como eu trabalho em bancada, vou ao banheiro na hora que quero. Tenho maior liberdade do que na linha. Lá você tem que permanecer. Fora da linha voce adianta o serviço e pode sair por aí. Na linha, se você perde muito por sair, dá pra desconfiar" (ponteador nº 3 - trabalha em bancada na linha AME).

As diferenças dos dois tipos de organização, quanto à qualidade de vida no trabalho, são reconhecidas pela gerência de produção:

"Quando o cara trabalha em bancada ele pode fazer estas coisas. Eles costumam avançar no estoque para ganhar pausa, fumar um cigarrinho, tomar cafezinho, etc.. Esses caras não têm hora certa ou ^{contada} ~~contada~~ para ir ao banheiro. Eles têm os intervalos regulamentados. O cara da bancada sempre consegue ir antes para o vestiário, se troca antes, chega ^{antes} ~~antes~~ na fila do relógio e tem mais chance de pegar lugar sentado no ônibus. E isso fez uma diferença barbara depois de um dia de trabalho em pé. Na linha convencional, proporcionalmente, há bem mais áreas de bancada do que na automatizada" ^{12/}.

Já o cara de linha fica amarrado pelo tipo de trabalho.

^{12/} Entrevista com o Superintendente de produção da linha AME.

Outro aspecto importante da mesma questão é o que ^{se} refere à aleatoriedade nas mudanças de ritmo de produção causados por ~~panes~~ nos equipamentos, levando o trabalhador a interrupções, ^{retomadas} e acelerações e desacelerações completamente fora de seu controle:

"Acontece de ter interrupções grandes na linha por causa de quebra do robô. As paradas chegam até a 30, 40 minutos. Quando volta, não volta mais rápido porque hoje não tem condições, o robô está no limite de sua velocidade. Mas aí o líder fica mais em cima para não amarrarem o trabalho, ou para a manutenção substituir mais rápido qualquer peça que precisar" (ponteador nº 1).

"O trabalho do robô é muito descontínuo, porque ele quebra muito" (ponteador nº 4).

No entanto, os trabalhadores reconhecem que, na média, apesar das paradas, estão trabalhando mais, em termos de velocidade e volume de trabalho, como se verá a seguir.

C - Intensificação do Trabalho

"O ritmo é mais rápido na linha AME, embora o trabalho seja mais leve e menos cansativo. O fato de o ritmo ser mais rápido não afeta o homem. Ele produz mais e cansa menos" (Superintendente de Produção - linha AME).

"Na linha convencional a fadiga é mais freqüente, o pessoal trabalha com o macacão molhado até o joelho" (Feitor - linha AME).

"Na linha anterior era mais sossegado, trabalhava mais devagar. Aqui o trabalho é mais fácil, mas o ritmo é mais intenso. Na outra linha eu controlava mais, mas também trabalhava mais porque carregava muito peso" (ponteador nº 4).

"O volume de trabalho aumentou, porque aumentou o ritmo de produção" (ponteador nº 5).

Estes depoimentos deixam claro que a intensificação do trabalho acompanhou a transformação da ponteação e da soldagem em ^{em} ~~em~~ ~~refe~~^{refeças} mais leves.

A noção de intensificação refere-se aqui à velocidade de utilização da força do trabalho (velocidade de trabalho) e ~~à proporção~~^{à proporção} de consumo, pela produção, do tempo total da jornada de trabalho.

Parece muito claro que o desgaste físico é menor na linha automatizada^{13/}, isto é, o trabalhador se cansa menos por unidade produzida, pelos motivos já apresentados anteriormente. Estas condições levam a que boa parte dos trabalhadores desta linha tenham a percepção de que hoje trabalham menos.

No entanto, eles trabalham mais. Primeiramente porque a subordinação à linha mecanizada faz com que eles gastem uma parte maior da jornada de trabalho efetivamente trabalhando, em comparação com a linha convencional.

Em segundo lugar, mas não menos importante, o controle pela linha, a ritmação, a padronização do trabalho e sua maior leveza permitiram a introdução de tempos de produção bem mais curtos, aumentando a velocidade do trabalho. Esta aceleração é confirmada pela gerência e se traduz no aumento do índice de produtividade do trabalho (ver seção sobre emprego).

A intensidade, no entanto, é sentida nas reclamações que fazem os trabalhadores a respeito da "pouca mão-de-obra" existente

^{13/} Isto não elimina a possibilidade de maior desgaste mental. Efetivamente uma parte dos entrevistados chamou atenção para a maior monotonia do trabalho na nova linha, fator que pesa no sentido daquele efeito. Não dispnhamos, no entanto, de meios para aferir a situação.

na linha, Alguns dos entrevistados consideraram necessário que houvesse um maior número de substitutos, para que pudessem ser liberados mais vezes.

O aspecto mais importante desta verificação diz respeito à ação sindical sobre o processo de automação; a intensificação do trabalho é um bom elemento para a argumentação dos operários em defesa dos pontos-chaves de sua atual pauta de reivindicações e a redução da jornada de trabalho.

D - Manutenção: A nova Área Estratégica *

Se a introdução da nova tecnologia implicou maior subordinação dos trabalhadores de produção às máquinas, contraditoriamente ela introduziu um novo elemento de dependência da produção ao trabalho: os cuidados para o funcionamento ininterrupto e correto dos equipamentos.

No novo sistema de produção, os custos envolvidos com quebras, perdas ou mau-funcionamento das máquinas são muito mais elevados, e não apenas porque o número de máquinas é maior. Trata-se de equipamentos sofisticados, cujo custo de peças de reposição, muitas vezes importadas, é caro. Além disto, a natureza integrada do sistema leva a que a parada de determinadas máquinas acarreta a paralisação de toda a linha, ampliando consideravelmente os custos do "down time", se comparados com linhas convencionais. Finalmente, a correta ajustagem dos mecanismos de seleção e pontuação das prensas e robôs guarda relação estreita com a qualidade dos produtos.

Por todas estas características, que podemos chamar de novos pontos vulneráveis da produção, o desempenho da força de trabalho para garantir o bom funcionamento dos equipamentos é uma questão crucial para a gerência. Isto exige novas qualidades da parte dos trabalhadores de produção, como se verá adiante, mas afeta

sobretudo a natureza e a importância do trabalho de manutenção, que detêm efetivamente a responsabilidade, mas também o controle, sobre as tarefas ligadas a manter as coisas andando.

A consciência da importância estratégica de seu trabalho na empresa é muito clara nos depoimentos do pessoal de manutenção da linha AME:

"A manutenção tem um ^s ponto-chave no processo produtivo" (mecânico de manutenção).

"A manutenção é muito importante para o bom andamento da fábrica" (eletricista de manutenção).

Uma evidência do crescimento da importância do trabalho de manutenção, e de sua implicação com o controle do processo produtivo, revela-se no poder dos feitores desta área para ^{para} ~~de~~ a linha. Sempre que considerem que há algum problema com as máquinas que possa ocasionar um dano maior ao equipamento, se não houver intervenção imediata, ou que possa prejudicar a qualidade dos produtos, os feitores de manutenção da nova linha devem paralisá-la e determinar o conserto. Normalmente a sugestão neste sentido parte dos próprios operários de manutenção, que acompanham permanentemente as linhas.

A contrapartida da maior fragilidade do sistema produtivo e da importância do trabalho de manutenção é o cuidado maior da Gerência de Engenharia de Fábrica e Manutenção com a linha AME. Segundo o depoimento de operários e feitores, há um controle maior sobre esta linha, "ela é a menina dos olhos deles". Seja em função dos custos envolvidos, seja em função da "maior preocupação com um processo que eles ainda não dominam bem", sempre que há algum problema mais demorado ocorre uma "chuva de garantias" na produção.

De qualquer maneira, é da qualidade do trabalho do pessoal de manutenção, e do seu envolvimento com ele, que depende a continuidade da produção. O trabalho de manutenção na indústria automobilística sempre esteve associado a profissões mais qualificadas, e gozou de maior autonomia em termos de ritmo e conteúdo do trabalho, em comparação com o pessoal de produção. Na atual fase da automação microeletrônica no Brasil, estas características tendem a se fortalecer, primeiramente ^{porque} em muitos processos, como o da funilaria, há um salto bastante significativo de um sistema técnico eletro-mecânico rudimentar, associado a um baixíssimo grau de automação, para outro eletro-eletrônico-mecânico muito mais sofisticado. Em segundo lugar, porque é próprio da etapa de aprendizagem que os recursos humanos encarregados de absorver os novos conhecimentos na empresa se constituem ^{em} um grupo com habilidades e conhecimentos especiais, necessários à adaptação da produção à ^{nova} base ^{técnica} de ~~nova~~ tecnologia. Por isto mesmo, este tende a se um grupo profissionalmente muito valorizado, na empresa e no mercado.

As novas exigências afetaram a natureza e a organização do trabalho de manutenção, se comparado com o da linha convencional.

Antes de mais nada, há uma radical mudança de enfoque: "O objetivo aqui é prevenir a quebra, com melhor desempenho do setor ^{14/11}". Do atendimento tipicamente de intervenção e casuístico da linha convencional, ^{parte-se} para um modelo onde uma série de atividades programadas de limpeza e substituição por desgaste é introduzida. O trabalho de manutenção é organizado em torno de um novo espírito. Exige-se dedicação e interesse, para que sempre que possível se evitem problemas no futuro.

A mudança se reflete claramente na composição dos volumes de trabalho por tipo de tarefa. Enquanto que na linha convencional o tempo é dividido entre consertos e tempo ocioso, na nova linha

^{14/} Entrevista com um líder de manutenção (eletricista-eletrônico de manutenção especializado) da linha AME.

60% do tempo dos operários, em média, é dedicado a consertos, 10% a atividades preventivas (executadas nos intervalos de produção e antes do início do dia) e 30% a outras atividades onde, além do tempo ocioso, se inclui: estudo de manuais, e elaboração de diagramas de comando das máquinas, a elaboração de relatórios e o permanente monitoramento das máquinas.

A exigência dos relatórios é também reveladora do maior cuidado da gerência com um sistema ainda não totalmente conhecido. Além de um relatório diário e obrigatório de atividades, os operários são instruídos a preparar uma comunicação ^{verba} sobre qualquer acontecimento anormal nos equipamentos. Todas as paradas devem ser comunicadas, assim como suas causas e as providências adotadas.

Outro aspecto significativo é a incorporação de uma verdadeira atividade de monitoramento às tarefas típicas de manutenção:

"Normalmente eu trabalho com mais 2 mecânicos. A linha nunca pode ficar sozinha, sem que pelo menos um de nós esteja pra observar. Quando em preciso sair, por qualquer motivo, tenho que avisar meus companheiros, pra evitar uma emergência sem ninguém na linha" ^{15/}.

A atividade de acompanhar, de estar em cima das máquinas, é dividida com os chefes imediatos de produção (mestres e feitores). Ela é importante para a eficácia da manutenção, pois, apesar do esforço preventivo, houve um consenso no depoimento dos operários e chefias de produção de que no novo sistema as máquinas "quebram mais", "apresentam mais defeito", "vive quebrando", etc. ^{16/}.

^{15/} Entrevista com um mecânico de manutenção, linha AME.

^{16/} Apesar do depoimento em contrário dos responsáveis pela engenharia de automação de empresa, (202.11.1).

A rapidez na intervenção, dados os custos dos "downtime" é essencial. Esta preocupação é o que está por trás da permanente pressão, da luta contra o tempo em que está ^{sempre} envolvido o trabalho de manutenção quando ocorre uma parada e a intervenção é necessária. Este é de ^{fato} o principal ocasionador de stress e tensão nesta área.

A busca de rapidez no atendimento, já que são muitas as paradas, levam a uma nova organização e racionalização do trabalho na área. A mudança mais ^{notável} foi a integração das especialidades — mecânica e eletro-eletrônica — em grupos multi-profissionais chefiados por feitores com formação em engenharia, superando a tradicional divisão dos grupos por especialidades. ~~de uma convenção~~ (17). Além desta integração, o trabalho em grupo assume um lugar de destaque, em comparação com o procedimento convencional:

"A manutenção sempre trabalhou em grupo nesta linha. Sempre conversamos entre nós e discutimos sobre os problemas que surgem e que necessitam de modificações na estrutura da maquinaria. As muitas observações têm sido bem recebidas pela chefia e são normalmente aceitas" ^{17/}.

Esta nova situação é a ~~causada~~ notada (pelos operários) ~~me~~lhora no relacionamento com as chefias é muito funcional para a ~~em~~ presa, nesta fase de ^{transição} ~~conhecimento~~ de desconhecimentos e dúvidas:

"Entre chefias e operários da manutenção há um clima de ajuda mútua, decorrente do fato de que ninguém tem grandes conhecimentos sobre os novos equipamentos. Isto facilita a relação".

Segundo o depoimento da gerência de manutenção, confirmado pelo superintendente da produção, a reestruturação da organização e dos procedimentos de trabalho levaram à maior produtividade

^{17/} Depoimento de um mecânico de manutenção, linha AME.

da manutenção. "Hoje quebra mais, mas o conserto anda mais rápido". "Na nova linha as resoluções tomadas nas paradas são mais rápidas, apesar da manutenção ser mais complexa".

Parte do ganho de produtividade pode, sem dúvida, ser atribuído à intensificação do trabalho. Os operários em seus depoimentos enfatizam que, apesar de o trabalho ser mais leve, de não estarem "metendo a mão na graxa", estão trabalhando mais ou sob mais pressão e com maior desgaste mental. A essência do novo trabalho é a luta contra o tempo de produção perdido, cuja importância pode ser avaliada numa observação lúcida de um dos ponteiros. - "A preocupação com atraso na produção é uma doença. Qualquer coisa que aconteça, logo está cheio de gravetinas para saber o que houve".

Apesar disto, os aspectos positivos do novo trabalho na recem superar os negativos, em visão dos operários. Eles também enfatizaram que, na nova linha, têm um trabalho mais criativo, mais espaço para criar e para modificar os projetos implantados. A criatividade, característica dos trabalhos de manutenção, é reforçada pelo acompanhamento de um novo sistema que é mais complexo, pouco contido e está em adaptação.

2.2 - ⁰²³Qualificação e Treinamento

Neste tópic^o, procuramos fazer uma avaliação das implicações do processo de automação microeletrônica para a estrutura de ocupações e as qualificações do pessoal horista da montadora "B".

Em função da metodologia adotada, que levou à opção por um estudo mais concentrado, porém mais aprofundado, no que tem ocorrido na seção de soldagem das carroceria, a análise ^{das mudanças} ~~das mudanças~~ ^{das qualificações} ~~das qualificações~~, envolvendo as questões de conhecimento prático e teórico dos operários, dos requisitos de formação, ^{de} ~~o~~ experiência profissional e escolaridade para o recrutamento, e dos atributos ligados à confiabilidade, abrangeu apenas as ocupações relacionadas com aquela seção: ponteadores e soldadores, mecânicos, eletricitas e eletricitas-eletrônicos de manutenção e supervisores de produção e manutenção (item ^{as} B, C e D).

No entanto, os dados levantados junto à empresa permitiram trabalhar de maneira mais abrangente tanto as alterações da estrutura ocupacional dos horistas (item A), como ~~a compreensão~~ ~~do~~ esforço de treinamento empreendido pela empresa para adaptar engenheiros, técnicos, operadores e pessoal de manutenção, de todas as áreas automatizadas, ao novo processo produtivo (item E).

A - Alterações na Estrutura Ocupacional

O processo de automação gradual, ~~embora~~ ^é abrangente, vai, também lentamente, alterando a estrutura dos cargos da montadora "B", com a criação de funções novas e a reavaliação e o desdobramento de outras.

O Quadro II permite a visualização das mudanças a nível do pessoal horista. No que toca aos operários, o mais significativo, ~~repetindo~~ ~~tendências~~ já verificada na montadora "A", foi a criação

QUADRO II

EXTRATO DA ESTRUTURA DE CARGOS ~~ESPECIALIZADOS~~ DOS HORISTAS/MONTADORA "B"

CATEGORIA	GRAU	T I T U L O
N A O E S P E C I A L I Z A D O S	01	Servente
	02	Mensageiro
	03	Auxiliar de Restaurante Operador de Máquinas "D" Manipulador de Equipamentos e Materiais
	04	Auxiliar de Processamento de Dados Embalador Lavador
S E M I E S P E C I A L I Z A D O S	05	Auxiliar de Cozinheiro Jardineiro Operador de Máquinas "C"
	06	Caixoteiro Calafetador Lixador Manobrista Operador de Copiadora
S E M I E S P E C I A L I Z A D O S	07	Carpinteiro Conferente de Almoarifado Costureiro Guarda Lubrificador Montador Operador de Máquinas "B" Ponteador Prencista Recepcionista Tapeceiro Montador
	08	Almoxarife Costureiro Especializado Conferente de Estoque Cozinheiro Eletricista de Produção Operador de Ponte Rolante Soldador de Produção
E S P E C I A L I Z A D O S	09	Encanador Foguista Funileiro de Produção Inspetor de Linha Inspetor de Funilaria Inspetor de Usinagem Mecânico de Produção Operador de Máquinas "A" Pintor de Produção Preparador de Tintas Serralheiro
	10	Eletricista de Manutenção de Máquinas Escriturário de Fábrica "A" Funileiro de Reparos Mecânico de Manutenção de Máquinas Pintor de Reparos
E S P E C I A L I Z A D O S	11	Cozinheiro Especializado Inspetor Final Mecânico de Teste de Motores Montador de Estampas Motorista Mecânico de Teste Tratador Técnico
	12	Afiador de Ferramentas Eletricista de Manutenção Especializado Inspetor de SSUP Mecânico de Manutenção Especializado Preparador de Máquinas Torneiro
A L T A M E N T A D O S	13	Eletricista de Equipamento Eletrônico Fresador Inspetor de Metrologia Retificador
		Ferramenteiro Aparador de Ferramentas Operador de Máquinas-Ferramenta Especializado

FONTE: Montadora "B" - Estrutura de Cargos e Salários - Horistas
Efetivação - 01.01.85.

OBS.: As setas apontam os cargos criados em função de automatização ME e informati-
cação de controle da fábrica.

do cargo de ^{letricista} de equipamentos eletrônicos^{18/}, um nível acima dos eletricitas de manutenção especializados. As mudanças no processo de pintura obrigam^{ram} a uma reavaliação do cargo^o de pintor, com a criação da função, mais especializada, de pintor de reparos. As demais mudanças afetaram horistas não produtivos: a implantação do sistema de controle de estoques e produção computadorizado, ao nível de fábrica, levou à criação do escriturário de fábrica^A, que ^{corresponde à pessoa} ~~coordena~~ o ^{trabalho} que opera o terminal de controle. Por fim, a criação do cargo de inspetor de SSUP (sistema de segurança de uniformidade do produto) não decorre diretamente da introdução de sistemas automatizado^s, mas da importância que a gerência tem atribuído à qualidade (por sua vez, um dos motivos da automação).

Lembrando que estas são características de uma fase de transição, que ^{podem} ~~podem~~ mudar quando houver uma aceleração do processo de incorporação da nova tecnologia, as mudanças acima alinhadas apontam as seguintes tendências:

- um baixo grau de alteração da estrutura ocupacional, com a preservação da base (e da totalidade de ocupação^o) construída em função da tecnologia eletro-mecânica^{19/};

- os novos cargos criados correspondem a funções qualificadas;

- há uma diversificação dos cargos de manutenção, com o surgimento de profissionais especializados em manutenção de equipamentos com conteúdo eletrônico;

- o processo de automação e a informatização dos controles da fábrica levam à criação de novos cargos administrativos na estrutura de fábrica (horistas); e

^{18/} Sobre o conteúdo e os requisitos da formação e qualificação dos eletricitas-eletrônicos, (ver itens ~~2.2~~ e 2.2-D).

^{19/} O que é compatível com a continuidade das linhas convencionais e o processo seletivo de incorporação da tecnologia ME na nova linha.

- os cargos semi-especializados, mesmo quando incorporam a manipulação de equipamentos ME, não sofrem nenhuma elevação na escala de ocupações e salários (por exemplo: os ponteadores ou soldadores que operam máquinas de solda multiponto, controladas por CLP, são classificados com ponteadores comuns).

A tendência da concentração das novas ocupações nos estratos mais qualificados ^{mas se mantém a apreensão entre os líderes} é reforçada pelo fato de que o novo processo produtivo tem levado também à criação de novos cargos entre os mensalistas qualificados. Embora não tenhamos procedido a um levantamento rigoroso, alguns casos foram mencionados pelos informantes. Os avanços tecnológicos na área de pintura levaram à criação do "Especialista em Pintura", cargo que exige formação em engenharia mecânica. A mesma formação é exigida do Supervisor de Linha de Prensas Automatizadas, função introduzida com a implantação de estamperia automatizada. Mais significativa, no entanto, são a própria expansão e o aumento de importância do Departamento de Produtividade e Automação da Manufatura.

B - Mudanças nas Qualificações e Requisitos de Recrutamento: Operário de Produção.

Os cargos de "ponteador" e de "soldador de produção" na montadora B, como de praxe no setor automobilístico, estão classificados como semi-especializados. Como nos demais postos desta faixa, a empresa privilegia o recrutamento interno para seu preenchimento. A política de recrutamento consiste em selecionar, entre os trabalhadores não-qualificados ("ajudantes de produção"), aqueles mais aptos e adaptados à empresa e promovê-los, com apoio de treinamento. A relativa rapidez do processo de aprendizagem facilita este procedimento, aliado ao fato de que, no caso dos ponteadores, o treinamento que leva ao aperfeiçoamento do profissional se dá em serviço; dispensando cursos teóricos ou práticos. No caso dos ^{especialistas de} soldadores, antes da promoção o operário passa por um curso de soldadores,

oferecido por uma unidade móvel do SENAI na própria empresa. É, portanto, observado e se acostumado ao trabalho e a seu ritmo e, depois passado a fazê-lo, que os ajudantes de produção se transformam em construtores de carrocerias^{20/}.

Segundo o gerente do Departamento de Pessoal Mensalista, como regra geral, somente quando a empresa não pode contar com um número suficiente de pessoas com o perfil adequado é que o recrutamento é feito fora. Assim, quanto maior a exigência da qualificação do cargo, maior a recorrência da empresa ao mercado, para seu preenchimento. No caso de soldadores e ponteadores, os requisitos básicos formais exigidos para contratação externa e, definidos em 1979 pelo estafe da Administração de Salários, estão resumidos no Quadro III.

Se estas são as condições prevalecentes no geral e há algum tempo, ~~como~~ perguntamos aos operários, supervisores e gerentes e quais mudanças ocorreram em termos de qualificação, conhecimentos e requisitos de recrutamento para o pessoal de produção na linha AME.

Como vimos, o novo processo automatizado, pela via da padronização das tarefas, gerou uma desqualificação para o conjunto dos trabalhadores de produção, à medida que os postos mais difíceis foram eliminados, substituídos pelas máquinas. Nos postos que permaneceram, no entanto, as exigências práticas e teóricas relativas à execução das tarefas individuais de soldagem permaneceram as mesmas.

20/ Para um maior detalhamento das características do trabalho destes profissionais; ver relatório montadora "A" pag. 101.

QUADRO III

REQUISITOS BÁSICOS PARA CONTRATAÇÃO - HORISTAS

ÁREA: MONTAGEM - FUNILARIA

MONTADORA "B"

CARGO REQUISITOS	PONTEADOR	SOLDADOR
<u>Instrução:</u>	. Primário Completo	. Primário Completo . Curso de Soldador do SENAI ou equivalente
<u>Conhecimentos:</u>	Tipos de máquinas de solda a resistência, utilização de dispositivos, cavaletes, grampos, talhas, etc..	Sistema métrico decimal e inglês, máquinas e equipamentos de solda, tipos de eletrodos, soldagem em peças montadas com dispositivos de produção.
<u>Habilidades:</u>	Execução de soldagens de chapas estapadas para construção de carrocerias de veículos.	Execução de soldagens diversas em carrocerias e outras peças.
<u>Experiência:</u>	1 ano na função	2 anos na função em Empresas similares

Fonte: Montadora "B" - Folhas de Descrição de Cargos - Administração de Salários.

OBS.: 1/ Ano de Elaboração das folhas: 1979;

2/ O processo de automação ME não implicou na alteração da definição ^{formal} ~~geral~~ desses cargos e de seus requisitos.

Em compensação, novos tipos de conhecimento têm sido exigidos e dizem respeito mais aos objetivos empresariais de excelência de qualidade, do que à automação propriamente. Com efeito, os trabalhadores mencionaram que o processo automatizado lhes exige um novo conhecimento, de operação ou funcionamento das máquinas: conhecer os painéis, ^{saber} ~~sobre~~ apertar os botões certos na hora certa, ver quando há falhas no alarme, etc.. Mas trata-se aqui de adaptar-se a poucas operações rotineiras e muito simples, em geral relacionadas a um equipamento específico, ^o que realmente não podem ser vistas como acréscimo de conhecimento. No entanto, as novas exigências que a gerência coloca aos operários, em termos de qualidade, efetivamente implicam um aperfeiçoamento do conhecimento não apenas de sua tarefa específica, mas também das tarefas precedentes:

"Para a qualidade sair boa, tem que saber de tudo. Tem que saber se a máquina está dando o ponto certo, com a força certa. Mas também tem que saber ver a peça, pra saber se não vem rachada, com furo, enferrujada ou amassada, ou se falta ponto ou foi montada errada"^{21/}.

Para que soldadores e pontecedores possam incorporar ao seu trabalho a preocupação com o controle de qualidade, é necessário que desenvolvam um conhecimento maior dos próprios produtos e do conjunto de tarefas que são executados nas peças em processamento.

Além de desenvolver a obtenção ^{desse tipo de} ~~de novos~~ conhecimentos, o trabalho na linha AME tem exigido muita confiança e cooperação dos trabalhadores, ~~é~~ uma maneira tão mais intensa em comparação com o processo convencional, que parece correto salientar a confiabilidade de como a NOVA Qualidade básica exigida dos trabalhadores de produção nas linhas automatizadas. Esta qualidade refere-se a três

^{21/} Entrevista com operário-pontecedor da linha AME.

atitudes básicas — responsabilidade, atenção e interesse — e de corre, mais uma vez, não só de maior complexidade, fragilidade e integração dos novos equipamentos, como também das altas exigências de qualidade que a empresa se coloca.

É interessante verificar como os próprios trabalhadores definem estas características do seu trabalho. A maior responsabilidade é associada tanto aos cuidados com os novos equipamentos e seu custo, como com os prejuízos que seus erros podem causar aos produtos:

"Aqui a responsabilidade é maior. Primeiro com a máquina, já que algumas peças, se tiverem que ser substituídas, são importadas. E segundo porque uma falha técnica aqui afeta mais o produto do que na outra linha". (ponteador nº 3 - linha AME).

"Se eu aperto o botão errado no painel eu estrago uma carroceria inteira. Então tenho que prestar mais atenção e a responsabilidade é maior". (operador de máquina de solda multiponto - linha AME).

Da mesma forma, os trabalhadores reconhecem a necessidade de mais atenção, associada ao interesse, para não prejudicar os equipamentos e para manter o controle da qualidade:

"Você tem que prestar mais atenção no seu trabalho, na linha e no que está vindo de trás, que pode apresentar defeito. O trabalho exige mais interesse por causa da qualidade do serviço. Tem que prestar atenção, no caso de defeito, para avisar o feitor para ele tirar o carro da linha". (ponteador nº 1 - linha AME).

"As chefias pedem maior atenção, por causa da maquinaria, pra não quebrar e atrasar a produção. É exigido um cuidado mais especial". (ponteador nº 3 - linha AME).

Mas antes mesmo da preocupação com as máquinas, para os trabalhadores a atenção é uma exigência da preservação de sua saúde:

"Atenção tem que prestar mais, porque o perigo é maior. Você tem que prestar atenção à música pra evitar acidente".

Do ponto de vista da empresa, poder confiar nos trabalhadores é uma exigência ^{de vital importância}. O depoimento do superintendente de produção da nova linha atesta este fato:

"O próprio operador, se constatar que há algo errado, ele deve parar de trabalhar e chamar o feitor. Inclusive se ele perceber que algum equipamento vai arrebentar, ele pode parar a linha e chamar a gente. Este é um trabalho de conscientização que a gente procura enfiar na cabeça do pessoal. E mais de 80% do pessoal é consciente de preservar as máquinas. Este é um dos motivos de o (novo carro) estar ^{ganhando} ~~montando~~ lá fora".

"Você tem que ter uma mão-de-obra mais consciente, qualquer erro acarreta prejuízo alto. A responsabilidade do operário tem que ser maior".

As novas qualidades exigidas influenciaram o recrutamento do pessoal de produção para a nova linha. Segundo o superintendente de produção, a empresa selecionou, entre os trabalhadores das outras linhas, "o pessoal mais consciente e melhor profissionalmente".

Diferentemente da montadora "A", no entanto, o recrutamento não foi exclusivamente interno. Em algumas subseções, a proporção de trabalhadores contratados fora da empresa para se engajar na nova linha chegou a 2/3. Os requisitos básicos, nestes casos, estiveram um pouco acima das exigências formais, relacionadas no Quadro III. A empresa deu preferência aos trabalhadores que tivessem ginásio completo e um mínimo de 2 a 3 anos de experiência na profissão, no setor metalúrgico. Alguns deste grupo são trabalhadores que já foram empregados da montadora "B", despedidos no corte de pessoal realizado em 1981.

Por que, partindo de um critério básico igual de confiabilidade, as duas montadoras utilizaram procedimentos diferentes para o recrutamento para a linha AME? ^{22/}. Esta questão não foi colocada para a gerência da montadora "B", mas algumas hipóteses podem ser levantadas. Em primeiro lugar, o nível de capacidade ociosa e de pessoal excedente na montadora "B" era bem menor no momento da introdução da linha AME. ^(em comparação com a empresa A) Em segundo lugar, a empresa "B" pode ter tomado como ponto de partida que é mais fácil "conscientizar" trabalhadores novos na empresa, do que outros que já vivenciaram (e foram influenciados) o forte clima de mobilização e consciência operária que os trabalhadores desenvolveram ali. Finalmente, pode ter sido mais fácil encontrar fora trabalhadores semi-qualificados com nível ginásio, que, como se verá, tende a se tornar o patamar mínimo de escolaridade exigido para essas categorias de trabalhadores.

C - Supervisores de Produção

Até a introdução da linha automatizada, a hierarquia da produção da montadora "B" compreendia 3 níveis, entre os operários e o superintendente de produção: o líder, o feitor e o feitor geral. Junto ^{com} a introdução do novo modelo, a empresa eliminou o

22/ Ver relatório da montadora "A" pp.

cargo de feitor geral (equivalente a mestre de produção na montadora "A"), promovendo ^{alguns} então feitores gerais a superintendentes. Segundo o superintendente entrevistado, esta mudança ^{os} aproximou mais ~~os superintendentes~~ do que ocorre na fábrica, aumentando seu controle.

Todos os cargos de supervisão são preenchidos à base de promoção interna, sendo que o acesso a um determinado nível é reservado aos supervisores classificados no nível imediatamente inferior. As promoções são decididas pelos superintendentes, após avaliação dos candidatos, com base em critérios definidos pelo setor de pessoal.

Os líderes, os feitores e o superintendente da linha AME já exerciam cargos de chefia nas linhas convencionais, sendo transferidos no momento da implantação da nova linha.

Diferentemente do caso da montadora "A", os supervisores da linha automatizada desta empresa não precisam desenvolver um conhecimento mais apurado das máquinas, à medida que toda a responsabilidade, no caso de quebra, é da manutenção. Na montadora "A", o fato de os grupos de manutenção mecânica e eletro-eletrônica não estarem integrados exige uma participação dos supervisores na definição do diagnóstico. A integração ^{dos grupos de} da manutenção na empresa "B" elimina esta exigência. No entanto, ainda que mais superficial, os supervisores de produção desenvolvem um certo conhecimento das máquinas, necessário ao acompanhamento da produção. É importante saber detectar problemas que possam levar à paralisação da linha.

A grande mudança, em termos de novas qualidades esperadas dos supervisores, guarda semelhança com as exigências aos trabalhadores: é necessário ter mais atenção, mais interesse, "estar em cima da produção", para garantir a continuidade do fluxo produtivo, dentro dos padrões de qualidade definidos pela gerência. Nas palavras do superintendente de produção:

"Devido a se ter um equipamento mais sofisticado e moderno, exige-se mais atenção e controle dos supervisores sobre os equipamentos. Eles têm que estar mais de olho, para logo tomar conhecimento se ocorre algo errado".

Os próprios supervisores foram unânimes em apontar a maior responsabilidade envolvida no novo trabalho. Ao mesmo tempo que devem acompanhar a continuidade do fluxo do trabalho e das máquinas, têm que estar sempre atentos para "exigir qualidade, fazer com que saia boa, ouvir o operador quando ele diz que os pontos de solda não estão bons".

A exigência de maior confiabilidade afetou o recrutamento de supervisores para a nova linha. Mas a ausência de alteração significativa nos conhecimentos envolvidos para exercer sua função, no novo processo, dispensou qualquer tipo de treinamento formal. Apenas no caso do superintendente, por necessidade de seu relacionamento com seu gerente e com o pessoal de manutenção, há exigência de conhecimento técnico maior dos equipamentos automatizados. Mas este conhecimento ele o desenvolveve na prática, também sem qualquer programa formal de treinamento.

Talvez a observação mais importante a fazer neste tópico é a que se refere aos requisitos de escolaridade, embora aqui não haja distinção para diferentes linhas. A empresa exige o ginasial completo para acesso ao cargo de líder (na funilaria) e o colegial completo para o cargo de superintendente, dando preferência a quem possua curso superior. Isto evidentemente limita as perspectivas de ascensão dos operários, já que muitos (mais antigos) sequer têm o primário completo. Por outro lado, esta limitação também se transfere aqueles que esperam por uma chance no mercado: a montadora "B", hoje, dá preferência, na contratação de pessoal semiqualficado, aqueles que têm o ginasial completo.

Segundo o gerente de treinamento, esta situação se relaciona com a sobrequalificação existente no mercado, decorrente da alta taxa de desemprego. Seja como for, a mesma situação ocorre na montadora "A" e parece apontar para um aumento dos requisitos de ^{educação} ~~educação~~ formal, em geral, para contratação de trabalho na indústria automobilística brasileira.

A nosso ver esta é uma observação relevante para ser aprofundada em estudos posteriores, especialmente se levarmos em consideração que, independentemente da conjuntura do mercado de trabalho, é razoável estabelecer uma relação entre o aumento da complexidade técnica do processo produtivo e a maior exigência de escolaridade.

D - Operários e Supervisores da Manutenção

A maior complexidade da manutenção na linha automatizada, tanto no que se refere à mecânica como à eletro-eletrônica, reflete-se claramente nos critérios de recrutamento, assim como na alteração dos conhecimentos, escolaridade e qualidades exigidas dos profissionais desta área.

Foi comum, em períodos de expansão pré-automação, o recrutamento externo de eletricitas de manutenção e mecânicos de manutenção especializados, na montadora "B", uma vez que os níveis de qualificação exigidos impediam a ascensão a estes cargos da maior parte da mão-de-obra horista, composta de não-especializados e semi-especializados. No entanto, para a nova linha o recrutamento foi basicamente interno. A empresa escolheu entre seus operários de manutenção aqueles que se destacavam por sua experiência e pelo conhecimento teórico e prático e a capacidade para resolver problemas^{23/}. Entre os eletricitas, aqueles com maior potencial e

23/ Informações checadas junto ao gerente de Treinamento, ao gerente de Pessoal Mensalista e ao gerente de Manutenção da funilaria. Este procedimento foi adotado não apenas na funilaria, mas também nas demais áreas automatizadas da nova linha de veículos: a estamparia e a pintura e a usinagem.

melhor formação assumiram as novas funções de eletricistas - eletrônicos. Ao mesmo tempo, a empresa promoveu o recrutamento externo para ocupar, nas linhas convencionais, os postos daqueles transferidos para a nova linha.

O motivo básico para este procedimento, segundo o gerente de treinamento, foi a dificuldade da empresa "obter no mercado profissionais com nível de conhecimento prático e teórico necessário para lidar com os novos equipamentos". Com efeito, este procedimento parece confirmar a idéia de que, na fase de transição, em que se desenvolve a aprendizagem do uso e manutenção dos equipamentos e, portanto, a capacidade de enfrentar problemas não previstos é importante, as empresas preferem, para os cargos mais qualificados, operários com uma razoável experiência (entre 2 e 5 anos) em funções assemelhadas, na empresa.

Ainda assim, uma parcela dos eletricistas-eletrônicos ~~da~~ ~~manutenção~~ da funilaria foi recrutada no mercado, de acordo com as especificações definidas no Quadro ^{IV} ~~III~~, que também relaciona os requisitos formais para o recrutamento de mecânicos e eletricistas especializados. É interessante acompanhar, por este quadro, as maiores exigências de escolaridade e formação profissional definidas para os eletrônicos, em comparação com os eletricistas especializados, ainda que o tempo de experiência esperado seja menor ^{24/}.

O aumento da escolaridade e do nível de formação profissional é uma característica generalizada na manutenção da linha automatizada. Os eletricistas-eletrônicos ~~tem~~ ^{possuem} formação de técnico-eletrônico, equivalente ao 2º grau. O requisito mínimo de escolaridade para o cargo de supervisor (equivalente ^à feitor) da ^{manutenção} ~~manutenção~~ é o de estar cursando engenharia. Os dois supervisores ^{de manutenção} ~~da~~ nova linha são engenheiros e foram recrutados fora da empresa, diretamente para trabalhar na área automatizada da funilaria ^{25/}. Uma

^{24/} É não poderia ser de outra forma, considerando que a experiência da indústria com equipamentos de base microeletrônica é bastante recente.

^{25/} A empresa não tentou deslocar engenheiros que exercem funções técnicas em escritórios, para assumir estes cargos na fábrica.

REQUISITOS BÁSICOS PARA CONTRATAÇÃO - HORISTAS

ÁREA: ENGENHARIA DE FÁBRICA E MANUTENÇÃO

MONTADORA "B"

REQUISITOS: \n CARGO	MECÂNICO DE MANUTENÇÃO ESPECIALIZADO*	ELETRICISTA DE MANUTENÇÃO ESPECIALIZADO*	ELETRICISTA DE EQUIPAMENTOS ESPECIALIZADO** \n ELETRÔNICOS
<u>Instrução</u>	Primário completo, Curso de Mecânico Geral do SENAI ou equivalente	Primário Completo, Curso do SENAI ou equivalente de Eletricidade e Eletrônica de Instalações Elétricas Industriais	1º Grau Completo \n Curso Profissional em Eletrônica
<u>Conhecimentos</u>	Matemática Básica. Leitura e Interpretação de Desenhos, Metrologia, Cálculos Técnicos Tabelas e Instrumentos de Medição, conhecimentos de Hidráulica, Pneumática, Materiais, Fluidos de corte, lubrificantes, ferramentas de corte, de aperto, abrasivos e máquinas operatrizes.	Desenhos e ^{esquemas} escavemas elétricos e eletrônicos, matemática básica, símbolos elétricos e eletrônicos, cálculos elétricos, potencia de cabos, fios e chaves elétricas, ferramentas de aperto, brocas, malhos, cossinetos, solda, etc..	Funcionamento de Aparelhos Eletrônicos, Maquinaria industrial, solda eletrônica e circuitos eletrônicos em geral.
<u>Habilidades</u>	Execução de Peças Diversas para reposição em máquinas e equipamentos. Execução de reformas em máquinas e equipamentos.	Execução de instalações elétricas em máquinas operatrizes e de produção; execução de reparos em painéis de comando.	Reparar, ajustar, montar, desmontar e regular sistemas eletrônicos.
<u>Experiência:</u>	5 anos na função	5 anos na função	3 \n 0 anos na função

FONTE: Montadora "B" - Administração de Salários - Folha de descrição de cargos.

OBS.: * ^{Data} ~~Dados~~ de emissão da FOLHA - 02/01/79

** ^{Data} ~~Dados~~ de emissão da FOLHA - 04/10/83

parte dos operários (os mais jovens), inclusive entre os mecânicos, ou são estudantes de engenharia ou estão fazendo cursinhos, com perspectiva de fazer o vestibular de engenharia. ^{Tem consciência} de ser este um passo necessário para ascender na empresa. Contudo, para os operários com menor escolaridade, em geral os mais antigos, os novos requisitos de supervisão representam uma ampliação do fosso entre mensalistas e horistas.

O estudo permanente dos manuais e apostilas distribuídos pela empresa, sejam de eletrônica básica e digital, sejam referentes aos equipamentos específicos, faz parte do cotidiano de trabalho da manutenção. Mais que isto, o estímulo ao estudo é um elemento central na filosofia gerencial da engenharia de fábrica e manutenção:

"Dou muito valor ao estudo. Exijo que os caras estudem aqui e fora. Estou contente porque 80% deles estão estudando" 26/.

É fácil perceber, portanto, que as exigências de conhecimento, tanto prático como teórico, são bem maiores para o pessoal de manutenção da linha AME, em comparação com a linha convencional. Vários depoimentos, de supervisores, operários e líderes evidenciam esta mudança.

A nível de supervisão, "o novo processo exige mais conhecimento técnico, para que se possa fazer um diagnóstico mais rápido e de complexidade maior, inclusive o conhecimento para a programação dos equipamentos" 27/.

Os eletricistas-eletrônicos também consideram suas funções mais complexas, em comparação com a linha convencional. Um dos depoimentos sintetiza a opinião de todos:

26/ Entrevista com supervisor de manutenção da linha automatizada.

27/ Depoimento do gerente de Pessoal Mensalista.

"A linha automatizada é mais difícil, pois exige mais conhecimento e mais prática. A parte teórica também tem que ser desenvolvida. Por exemplo, você tem que saber programar os circuitos para a memória dos equipamentos. O que facilita a nosso trabalho é ter conhecimento sobre o mesmo".

Da mesma forma, para os mecânicos, o novo trabalho exige mais informações técnicas, em especial nas áreas de hidráulica, pneumática e sensores automáticos. Mas também o conhecimento prático é importante, especialmente na fase de transição, pois muitas vezes têm que criar ou adaptar peças de reposição, quando a alternativa é a importação, necessariamente demorada.

Além dos requisitos prévios exigidos no processo de recrutamento, o treinamento desempenhou um papel importante na adaptação de supervisores, mecânicos e eletricitas-eletrônicos ao trabalho com os novos equipamentos. Os eletricitas passaram por cursos de revisão de eletrônica básica. Juntamente com os supervisores e com técnicos eletrônicos de engenharia de fábrica, passaram a seguir por um curso de eletrônica digital, de 120 horas (ver item 2.2.E). Os mecânicos fizeram cursos específicos de aperfeiçoamento em hidráulica e pneumática. Todos estes cursos estiveram a cargo do SENAI. Além deste programa de base, os operários e supervisores tiveram o treinamento representado pelo acompanhamento da montagem dos equipamentos, feita por fornecedores nacionais e japoneses, acompanhamento este apoiado por apostilas, manuais sobre as máquinas, fornecidas pela empresa. Finalmente, supervisores e eletricitas-eletrônicos recebem dos fornecedores japoneses instruções (cursos de curta duração) para a programação dos robôs e para programar o comando das demais máquinas, incluindo o comando do auto-diagnóstico.

As novas exigências de conhecimento e formação, são acrescentadas as qualidades ligadas à confiabilidade, ainda mais decisivas no caso do pessoal da manutenção. Nos depoimentos, supervisores e operários foram unânimes em apontar a maior responsabilidade, atenção e, sobretudo, interesse envolvidos na manutenção da linha automatizada. Os motivos são os insumos já apontados anteriormente: os equipamentos são caros, a integração da linha leva a custos maiores nas paradas, a previsão da manutenção afeta a qualidade dos produtos, etc.. Alguns depoimentos são bastantes expressivos:

"Uma falha minha pode causar danos sérios aos equipamentos. Você tem que ter segurança no que faz; tem que ter conhecimento e mais os macetes da prática. Além disto, a segurança do seu trabalho afeta a segurança de todo o pessoal da linha. E também pesa o fato de que o equipamento custa caro" (operário da manutenção).

"É importante o cara ter curiosidade e capacidade de antecipar problemas. O importante é prevenir o defeito, para evitar uma parada maior" (supervisor da manutenção).

Ao mesmo tempo, a maior exigência de dedicação é apenas uma das facetas de um trabalho que se revela mais desafiante e criativo, em comparação com o trabalho convencional:

"As vezes aparecem problemas que são realmente difíceis e você tem que batalhar muito para arrumar, são coisas que exigem bastante. Nos casos mais graves, dependendo do problema, o grupo atua junto: horista, líder, mecânico, eletricitista e feitor. Até o gerente entra". (operário da manutenção).

"O trabalho é mais criativo há mais desafio. Você tem que ter a cabeça pra pensar. É preciso achar uma saída mais rápida, mais fácil de resolver o problema".

Vale repisar, no entanto, que uma valorização tão significativa do trabalho da manutenção pode estar estreitamente vinculada à especificidade da etapa de transição, onde os engenheiros e técnicos da empresa ainda não dominam a nova tecnologia.

Do ponto de vista da chefia, as características do novo processo, impondo a necessidade do trabalho em grupo, implicam numa exigência adicional: a capacidade de liderança e de saber conduzir um grupo de maneira a facilitar a participação de todos, sem deixar de lado, e ao mesmo tempo, o aspecto disciplinar.

A valorização da área de manutenção é um aspecto da tendência à maior polarização entre ocupações provocada pela nova tecnologia. A mais evidente ocorreu entre o grupo de produção e o de manutenção e, ^{o que} reflete na própria atitude do pessoal de produção frente às máquinas:

"Hoje o pessoal da manutenção está mais valorizado. O povo da produção já não mexe mais nas máquinas, pra tentar consertá-las, como antes (na linha convencional)". (supervisor de manutenção).

E - Treinamento: Exigências Técnicas e Busca do Envolvimento.

A significativa importância dos investimentos em treinamento para adaptação de pessoal na montadora "B" é um aspecto marcante da fase de transição. Deve-se recordar que a aprendizagem da nova tecnologia não apenas é um requisito para sua implantação, mas se constitui num dos objetivos básicos desta fase:

"Com a introdução de equipamentos com controle microeletrônico, teve início um processo de aprendizagem que irá gradativamente alterando o perfil da empresa em relação às qualificações de seu pessoal, tanto produtivo como administrativo".

"Há efetivamente uma insuficiência da capacitação técnica e gerencial, e de pessoal qualificado em microeletrônica. A solução para isto é o treinamento"^{28/}.

A gerência da empresa apontou "a falta de técnicos capacitados em sistemas novos" como um dos obstáculos para uma difusão mais rápida da microeletrônica. Além dos técnicos, foi apontado que "a alta tecnologia exige formação e disciplina dos trabalhadores, maiores do que a que existe. É necessário investir aqui em treinamento, educação e disciplina"^{29/}.

Efetivamente, o processo de introdução da automação microeletrônica alterou radicalmente a dinâmica e o peso do setor de treinamento da empresa. Até 1982, este setor se limitava a acompanhar os cursos de aperfeiçoamento oferecidos pelo SENAI, assim como os convênios para formação profissional estabelecidos com esta instituição, além dos programas de treinamento gerencial. "O treinamento técnico, como existe hoje, organizado e implementado sob responsabilidade da gerência de treinamento, foi introduzido com as inovações tecnológicas em fins de 1982"^{30/}. Isto altera de tal maneira o funcionamento do setor, que ele passa no momento por uma expansão, contratando pela primeira vez engenheiros para serem responsáveis pela parte técnica.

^{28/} Entrevista com engenheiro do Departamento de Produtividade e Automação da Manufatura.

^{29/} Entrevista com o gerente do Departamento de Produtividade e Automação da Manufatura.

^{30/} Relatório do gerente de Educação, Pesquisa e Treinamento.

O grosso do treinamento executado em função da nova linha concentrou-se nos anos de 1982 e 1983. Sua clientela básica foram os engenheiros e técnicos eletrônicos da engenharia de fábrica e manutenção e os horistas de manutenção, entre estes se destacando os eletricitistas-eletrônicos (ver Quadro V). Quanto aos horistas e supervisores de produção, não houve treinamento formal em nenhum dos setores automatizados. Sua adaptação se deu através da aprendizagem em serviço, antecedida, em alguns casos, de filmes explicativos da operação das máquinas.

Quanto ao conteúdo, os cursos foram organizados em 2 fases. A primeira, composta de cursos básicos de eletrônica (básica e digital), destinado a uma revisão de princípios, a fim de elevar o nível básico do pessoal. A segunda fase incorporou o treinamento voltado para a operação e a manutenção de máquinas ou conjuntos de máquinas para os setores específicos: usinagem, estamparia, fundição e pintura.

Na 1ª fase, a empresa "B" utilizou instrutores do SENAI, ao passo que na 2ª, foram usadas diferentes alternativas para cobrir a falta de técnicos ou instituições que pudessem apoiar o programa. A empresa enviou alguns de seus engenheiros e técnicos de manutenção ao Japão, para serem treinados junto aos fornecedores e, posteriormente, poderem multiplicar esses conhecimentos na empresa. Mas também técnicos japoneses, ligados aos fornecedores, e técnicos estrangeiros da montadora "B", ^{por técnicos} ~~ligados~~ à matriz ou filiais no exterior, estiveram no Brasil participando desta 2ª fase.

Considerando que, além dos gastos com treinamento no exterior, a empresa teve despesas elevadas na tradução dos manuais das máquinas importadas, a avaliação da gerência de treinamento é de que a montadora "B" investiu muito dinheiro neste programa de treinamento:

QUADRO 017

PROGRAMA DE TREINAMENTO TÉCNICO INTERNO PARA APOIO À IMPLANTAÇÃO DA LINHA AUTOMATIZADA/MONTADORA "B"

ÁREA	CONTEÚDO	CLIENTELA	NÚMERO PARTICIPANTES	NÚMERO CURSOS	HORAS-AULA/CURSO
Cursos de Base (Todas as Áreas)	Eletrônica Básica (SENAI)	Eletricistas	26	2	160
	Treinamento Prático e Técnico em controles Eletrônicos (SENAI)	Eletricistas	27	2	140
	Eletrônica Digital (SENAI)	Engenheiro, Téc. Eletrônicos e Eletric. Eletrônicos	24	2	120
Managem	Programação (Comando) de CLP - Sistema 1	Engenheiros Eletr. e Mecânicos, Téc. Eletrônicos, Supervisor de Manutenção e Eletricistas-Eletrônicos	62	4	10
	Programação (Comando) de CLP - Sistema 2	Idem	43	5	20 (Média)
	Instruções de Operação e Manutenção de CLP - e Treinamento Prático	Eletricistas-Eletrônicos	9	1	16
	Treinamento Teórico e Procedimentos de Operação e Manutenção (e trein. Prático) de Sistema de Máquinas Controladas por CLP	Eletricistas, Mecânicos e Eletricistas-Eletrônicos	51	5	15
Estamparia	Treinamento Teórico e Prático em Prensa Controlada Eletronicamente - Tipo 1	Mecânicos e Eletricistas-Eletrônicos	12	1	5
	Treinamento Teórico e Prático em Prensa Controlada Eletronicamente - Tipo 2	Mecânicos e Eletricistas-Eletrônicos	7	1	96
	Idem - Tipo 3	Eletric. Eletr. e Engenheiros	27	1	11
	Treinamento Teórico e Prático em Prensa CNL	Mecânicos, Eletricistas e Eletricistas-Eletrônicos	9	1	16
	Procedimentos de Operação e Manutenção (Prática e Teórica) p/Linha Transfer de Prensas	Eletricistas-Eletrônicos	13	1	10
Fundaria	Programação (Comando) de CLP de Prensas de Solda, incluindo Auto-Diagnósticos (Teórico e Prático)	Eletricistas-Eletrônicos, Técnicos Eletrônicos e Engenheiros	27	1	20
	Robôs: Treinamento Teórico e Prático em Funções dos sistemas Eletrônicos, Hidráulicos e Mecânicos, Manutenção Hidráulica e Mecânica	Engenheiros, Téc. Eletrônicos e Eletricistas-Eletrônicos	13	1	52
	Robôs: Instruções de Operação e Programação	Técnicos Eletrônicos e Eletricistas-Eletrônicos	8	1	24
	Robôs: Treinamento Prático	Engenheiros, Eletr. Eletrônicos e Eletricistas	6	1	13

TOTAL DE HORAS-AULA DO PROGRAMA: APROXIMADAMENTE 2000 horas

FONTE: Montadora "B" - Gerência de Educação e Treinamento

OBS.: Os números referentes aos participantes incluem duplicações (pessoas que participaram de mais de 1 curso).

Por fim, mas não menos importante, deve-se registrar a orientação estratégica que hoje preside a gerência de educação e treinamento. Segundo seu responsável, a política de treinamento da montadora "B" tem como objetivo final "aumentar a consciência e a cooperação de todos os funcionários". Isto estaria inserido na guinada da política de administração de pessoal da empresa nos últimos anos, provocada, por um lado, pela "mudança de postura dos trabalhadores", isto é, pelo processo de reorganização e mobilização por eles desencadeado e, por outro, pelas necessidades impostas pela automação (leia-se confiabilidade). Desta orientação decorrem duas outras ações nesta área: 1) o apoio e o estímulo da empresa para que os empregados continuem seus estudos, com a possibilidade de ressarcimento dos gastos e 2) o programa de trabalho participativo, fundado na filosofia dos círculos de controle de qualidade, que no momento se atém às gerências e supervisores, colocando-se o objetivo imediato de "mudar a cabeça" das chefias, a fim de torná-las mais abertas à participação dos trabalhadores e mais aptos a controlar conflitos..