

# AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E SISTEMAS INFORMATIZADOS DE GESTÃO DA PRODUÇÃO EM PEQUENOS E MÉDIOS FABRICANTES DE CALÇADOS

Reinaldo Batista Leite ([reinaldo@polvo.ufscar.br](mailto:reinaldo@polvo.ufscar.br))  
Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

Flavio C. F. Fernandes ([dfcf@power.ufscar.br](mailto:dfcf@power.ufscar.br))  
Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

## **Abstract**

*The main objective of this paper is to analyze footwear enterprises located in Birigui-SP with 30 up to 500 workers. This analysis is in terms of automation and production management computerized systems. Thirty enterprises were visited and in these enterprises their production manager or industrial director were interviewed. Based on more than 120 table's analysis (of frequency and contingency) some conclusions were obtained, for example: (i) the degree of importance in production scheduling problems affects the investments in information technology; (ii) there is a dilemma: to invest in industrial automation or in production management computerized systems.*

*Key-words: Footwear industry; industrial automation; production management computerized systems.*

*Tema: Sistemas de Produção*

## **1. Introdução**

Das 188 indústrias de calçados sindicalizadas instaladas na cidade de Birigui no ano 2001 (Sindicato das Indústrias do Calçado e Vestuário de Birigui, 2001), abordamos pessoalmente (por meio de entrevistas e visitas ao chão de fábrica) 30 delas. Para este estudo apenas as empresas de 30 a 500 funcionários foram consideradas. Empresas de 30 até 100 funcionários classificamos como empresas de pequeno porte e de 101 até 500 funcionários classificamos como empresas de médio porte. Esse não é o mesmo critério utilizado pelo Sindicato para a classificação das empresas, que agrupa as micro e pequenas empresas (158 empresas em 2001), médias (23) ou grandes (7), porém a classificação fornecida pelo Sindicato nos serviu de base para a seleção, de forma aleatória, das empresas que seriam entrevistadas. A escolha das empresas foi feita de forma intencional e de forma aleatória. De forma intencional ao escolher 100% das empresas do *industrial cluster* APEMEBI (7 pequenas empresas que fazem parte de uma associação para a exportação de calçados). Para completar as 30 empresas, um número tido pelos estatísticos especialistas em amostragem como boa amostra inicial para a grande maioria dos estudos, foram escolhidas aleatoriamente 15 empresas médias (entre as 23 existentes, segundo a lista obtida junto ao Sindicato) e 8 empresas pequenas (sabemos que micros + pequenas = 158. Na falta de uma informação mais precisa utilizamos o critério de Laplace (critério da razão insuficiente): consideram-se pesos iguais (no caso, 50% e 50%). Logo,  $158 / 2 = 79$ , e descontando as 7 da APEMEBI temos, finalmente, 72 pequenas empresas.). Este foi o principal critério, seguido pelo critério disponibilidade em realizar a entrevista.

Usando como referência Vergara (2000), neste trabalho são utilizados os métodos indutivo e a pesquisa de campo. Foi escolhida uma amostra de empresas da cidade de Birigui, onde foram entrevistados pessoalmente diretores industriais ou gerentes de produção.

Na revisão da literatura foram encontrados vários problemas na indústria de calçados direta ou indiretamente relacionados com este artigo, como por exemplo: adaptabilidade e resposta rápida (Perry *et al.*, 1999), programação da produção (PP) e flexibilidade (Costa & Ferreira, 1999), processos produtivos (Bennell *et al.*, 2001) e transferência do conhecimento intra-organização (Bolisani & Scarso, 1999).

Nas próximas seções a análise dos resultados é apresentada. Ela foi feita utilizando o *software* Excel para a construção das tabelas de frequência e tabelas de contingência (cruzamento de duas variáveis).

## 2. Aspectos gerais das indústrias de calçados entrevistadas

De certo modo as empresas do perfil escolhido (pequenas e médias) e que foram entrevistadas são empresas com certo tempo no mercado (80% estão no mercado há pelo menos 5 anos). As empresas não se limitam a sua região, embora todas atuem na própria região (sudeste), a grande maioria atua em alguma outra região, e um número considerável de empresas exporta seus produtos (principalmente para os países do Mercosul). O quadro 1 apresenta alguns resultados gerais da pesquisa realizada.

Da amostra (em 2001):

- 20% das empresas estão no mercado há menos de 5 anos; 43,3% entre 5 e 10 anos; 36,7% há mais de 10 anos;
- 100% das empresas são empresas limitadas e de capital nacional;
- Área de atuação: 100% região sudeste; 70% sul; 73,3% nordeste; 76,7% centro e norte;
- 46,7% das empresas exportam seus produtos;
- 20% das empresas terceirizam o processo de modelagem; 6,7% terceirizam o corte; 26,7% o pesponto; 6,7% a montagem;
- 33% das empresas possuem algum tipo de terceiro cativo; 23,3% são terceiras de outras;
- 95,4% das linhas de produção operam totalmente sob encomenda;
- Tipo de segmento: 37,79% das linhas de produção produz calçados masculino infantil; 55,81% feminino infantil; 1,16% masculino adulto; e 5,23% produz calçado feminino adulto;
- Tipos de calçados: 18,35% das linhas de produção produz tênis; 13,76% sapato; 6,42% ked's; 15,60% bota; 12,86% papete; 21,10% sandália; 6,42% tamanco; 1,83% ortopédica; 1,83% mocassim; 1,83% outros tipos;
- 80,00% das empresas apresentaram interesse em automação industrial;
- 96,67% das empresas apresentaram interesse em sistemas informatizados para gestão da produção;
- Fatores limitantes para que haja investimentos em automação industrial/ sistemas informatizados para gestão da produção (foi possível assinalar até 3 fatores):
  - 80,00% das empresas assinalaram a disponibilidade de recursos financeiros;
  - 33,33% assinalaram a perspectiva de crescimento da economia;
  - 66,67% assinalaram volume de produção;
  - 26,67% assinalaram nível tecnológico do mercado concorrencial;
  - 33,33% assinalaram qualificação da mão de obra;
  - 20,00% assinalaram necessidade de mais informações sobre automação industrial; e
  - 20,00% assinalaram a necessidade de mais informações sobre sistemas informatizados de gestão da produção.

Quadro 1: alguns resultados das tabelas de frequência

De todas as principais linhas de produção das empresas entrevistadas (até 3 linhas de verão e 3 de inverno), 55,81% produz calçados feminino infantil e 37,79% produz calçados masculino infantil, restando 6,39% para os calçados adulto (masculino ou feminino). Isso comprova o que já era esperado, já que Birigui é um pólo industrial de calçados infantis. Os tipos de calçados mais fabricados pelas principais linhas das empresas entrevistadas são sandália (21,10% das linhas), tênis (18,35%) e bota (15,60%), com sandália sendo predominante nas linhas de verão, bota nas de inverno e tênis estando presente tanto em linhas de verão quanto de inverno.

A área de atuação das empresas foi definida da seguinte maneira: pequena (P) para

atuação apenas na região sudeste (16,67% das empresas); média (M) para atuação na região sudeste e em mais uma ou duas regiões (13,33%); grande (G) para atuação nacional e/ou internacional (70%).

### 3. Número de trabalhadores e faturamento

O faturamento anual das empresas entrevistadas foi de no máximo R\$ 1 milhão (P) no ano de 2000 (base para a entrevista nas empresas) em 40% delas, entre R\$ 1 e 5 milhões (M) em 40% delas e ficou acima de R\$ 5 milhões (G) em 20% das empresas. As empresas entrevistadas foram agrupadas em: i) APEMEBI (7 empresas), ii) pequenas empresas (15 empresas, incluindo as 7 da APEMEBI) e iii) médias empresas (15). Independentemente do grupo, a maior parte das empresas possui uma área de atuação grande (tabela 1). Já o faturamento e a produção diária do grupo iii) é bem maior que a do grupo ii). O faturamento do grupo ii) é um pouco maior que o do grupo i) embora a produção diária do grupo ii) seja um pouco menor que a do grupo i). Assim, a APEMEBI pratica um preço médio por par menor que as demais empresas pequenas, e isto pode ser um facilitador para as suas pretensões de incrementar as exportações.

	APEMEBI			Pequenas			Médias		
	P	M	G	P	M	G	P	M	G
Área de Atuação	14,29%	28,57%	57,14%	13,33%	26,67%	60,00%	20,00%	-	80,00%
Faturamento Anual	71,43%	28,57%	-	60,00%	40,00%	-	20,00%	40,00%	40,00%
Produção Diária	57,14%	42,86%	-	73,33%	26,67%	-	-	40,00%	60,00%

Tabela 1: Área de atuação, faturamento anual e produção diária por grupo de empresas

Praticamente 100% da mão-de-obra direta das empresas entrevistadas sabe ler e escrever (99,43%, com desvio padrão de 2,01). Das 30 empresas, apenas em uma predomina o primeiro grau como nível de instrução da mão-de-obra indireta. Esta empresa está na faixa de faturamento mais baixa, na faixa intermediária de produção diária, no nível de informatização relativo mais baixo e está há menos de cinco anos no mercado.

### 4. Produção Diária e nível de informatização relativo

A produção diária das empresas entrevistadas é no máximo 1000 pares (P) em 36,67% delas, de 1001 a 2500 pares (M) em 33,33% delas e é superior a 2500 pares em 30% delas. Na tabela 1, a produção diária das empresas é mostrada para cada uma das categorias de empresas: as pertencentes à APEMEBI, as 15 empresas pequenas (inclusive as da APEMEBI) e as 15 empresas de porte médio.

De 109 linhas (no máximo 3 linhas de verão e 3 linhas de inverno por cada uma das 30 empresas) apenas 5 linhas não são produzidas 100% por encomenda. Uma das empresas possui 3 linhas com produção 85% por encomenda e outra empresa possui uma linha com 80% por encomenda e uma linha com 60% por encomenda. Isso indica que as indústrias de calçados primeiro vendem seus produtos para depois produzi-los na grande maioria das vezes. Pela alta variedade dos produtos de moda, fica quase impossível produzir para estoque.

86,67% das empresas possuem rede local no escritório; 33,33% possuem rede local na fábrica; 50% estão ligadas aos fornecedores por meio de rede; e 63,33% estão ligadas aos clientes por meio de rede. Para a determinação do nível relativo de informatização levamos em consideração a quantidade de computadores, o tipo dos computadores, a existência ou não de *Workstation* e a quantidade de trabalhadores da empresa, seguindo os passos descritos por Fernandes & Mulato (1998). O nível de informatização foi classificado entre 1 (mais baixo) e 4 (mais elevado). Quanto mais importante é o problema programação da produção para as empresas, mais alto o nível de informatização relativo encontrado, ou seja, o grau de importância dos problemas de programação da produção

afeta os investimentos em informática. Por outro lado, quanto mais importante é o problema produtividade da mão-de-obra, menor o nível de informatização relativo. Nos níveis mais baixos (1 e 2) o problema de produtividade da mão-de-obra é o mais importante (1º de um total de 15) enquanto que ele diminui sua posição relativa conforme o nível de informatização aumenta, passando para o 4º em importância no nível de informatização relativo 3 e para o 8º no nível 4.

## 5. Projetos de melhoria

Nas tabelas 2 e 3 estão apresentadas informações sobre projetos de melhoria. Os projetos foram agrupados em duas partes: uma parte onde há distinção entre implantação em versão manual e versão informatizada; e a outra onde não há tal distinção. A sigla PP foi utilizada para representar Programação da Produção. Três índices foram utilizados para a ordenação dos projetos de melhoria, a saber:

$$I_1 = \text{Valor mínimo} = \bar{X} - 3S; \quad I_2 = \text{Índice de importância} = \bar{X}/S;$$

$I_3 = \text{Variabilidade relativa} = S/\bar{X}$ , onde a média ( $\bar{X}$ ) corresponde à importância média do projeto de melhoria;  $S$  é o desvio padrão da importância; e  $I_1$ ,  $I_2$  e  $I_3$  são os índices utilizados para a classificação dos projetos.

Projeto de melhoria	$I_1$	% Gostariam apoio	% Não implantará	Manual		Informatizado	
				% Já implantado	% a implantar ou aperfeiçoar	% Já implantado	% a implantar ou aperfeiçoar
Melhoria do processo de fabricação	3,23	50,00	6,67	56,67	10,00	13,33	36,67
PP visando melhor cumprimento dos prazos	3,05	23,33	0,00	43,33	3,33	43,33	43,33
PP visando fechar os pedidos para faturar (\$) o quanto antes	2,91	16,67	0,00	40,00	0,00	53,33	40,00
Implantação de roteiro de produção	2,75	26,67	3,33	43,33	13,33	33,33	43,33
PP visando redução de refugos	2,36	40,00	6,67	46,67	16,67	13,33	50,00
Planejamento da capacidade de produção de curto prazo	2,35	36,67	3,33	40,00	6,67	30,00	40,00
Implantação de codificação de materiais	1,91	10,00	0,00	23,33	0,00	56,67	40,00
Implantação de sistema de emissão de ordens de produção	1,82	13,33	3,33	16,67	0,00	80,00	16,67
Implantação de sistema de emissão de ordens de compra de materiais	1,67	16,67	3,33	40,00	0,00	56,67	26,67
Previsão de vendas de curto prazo	1,57	43,33	10,00	30,00	13,33	30,00	33,33
PP para maximizar o volume de produção sujeito a restrições de espaço	1,42	43,33	20,00	43,33	13,33	10,00	36,67
PP para melhor utilização dos equipamentos para aumentar a produção	1,35	53,33	10,00	53,33	10,00	10,00	50,00
Planejamento da capacidade de produção de longo prazo	0,22	63,33	16,67	23,33	16,67	10,00	43,33
PP visando redução de consumo de energia	0,13	40,00	20,00	40,00	10,00	6,67	40,00
Previsão de vendas de longo prazo	-0,30	60,00	23,33	30,00	13,33	10,00	33,33

Tabela 2: Projetos de melhoria (parte 1)

$I_1$  é o índice utilizado para a classificação como o primeiro índice. Em caso de valores iguais,  $I_2$  é utilizado como critério de desempate. Estes dois índices são classificados do maior valor para o menor valor. Paralelamente a isso, o índice  $I_3$  indica a variabilidade relativa das medidas, e é classificado do menor valor para o maior valor, ou seja, da menor variabilidade relativa para a maior. Portanto, para um projeto ser mais consistentemente importante, ele deve apresentar os maiores valores para os dois primeiros índices e o menor valor para o terceiro índice.

<b>Projeto de melhoria</b>	<b>I<sub>1</sub></b>	<b>% Gostariam apoio</b>	<b>% Não implantará</b>	<b>% Já implantado</b>	<b>% a implantar ou aperfeiçoar</b>
Melhoria da qualidade dos produtos entregues aos clientes	3,25	56,67	0,00	80,00	86,67
Implantar Gestão da Qualidade Total	2,12	66,67	20,00	33,33	60,00
Redução das taxas de refugo ou retrabalho para redução de custos	2,11	53,33	3,33	53,33	86,67
Redução de estoque em processo	1,49	40,00	10,00	63,33	63,33
Implantação da Gestão de Processos	1,44	70,00	20,00	23,33	76,67
Redução de estoques de matérias primas	1,01	33,33	6,67	76,67	63,33
Implantar equipamentos automatizados controlados por computador	0,62	40,00	23,33	46,67	73,33
Implantar ISO 9000	0,53	66,67	63,33	0,00	36,67
Uso do sistema CAD para modelação (Projeto do Modelo)	0,16	43,33	23,33	26,67	53,33
Implantação de Reengenharia de Processos de Negócios	-0,36	56,67	43,33	10,00	50,00
Redução de estoques de produtos finais	-1,06	20,00	26,67	56,67	43,33
Redução de número de fornecedores	-1,45	10,00	46,67	26,67	40,00
Aumento do número de fornecedores	-1,54	10,00	73,33	16,67	26,67

Tabela 3: Projetos de melhoria (parte 2)

De um modo geral, o percentual de empresas que não pretendem implantar os projetos de melhoria em um horizonte de planejamento de até três anos é menor para os projetos que ocupam as posições mais elevadas na classificação dentro das tabelas 2 e 3 e também é menor nos projetos correspondentes à tabela 2.

Os projetos mais importantes pela tabela 2 são “melhoria do processo de fabricação”, “programação da produção” e “implantação de roteiro de produção” e os projetos mais importantes pela tabela 3 são “melhoria da qualidade dos produtos”, “gestão da Qualidade Total”, “redução de refugos/retrabalho” e “redução de estoque em processo”.

Foram feitos cruzamentos entre os projetos de melhoria e outras variáveis (área de atuação, faturamento anual, produção diária, nível de informatização relativo, terceiros cativos e terceiras de outras) e suas tabelas de contingência foram omitidas devido à limitação de espaço. Porém, alguns comentários sobre tais cruzamentos estão colocados em parágrafos a seguir.

O projeto “PP para melhor utilização dos equipamentos”, que para as áreas de atuação P e M ocupam posições elevadas na classificação, ocupa uma posição bem mais baixa na tabela geral (tabela 2). O mesmo ocorre com este projeto no caso de produção diária P. O projeto “PP visando redução de refugos” tem sua posição relativa reduzida conforme as variáveis faturamento anual, área de atuação e produção diária tem seu valor aumentado (de P para M, e de M para G). Na faixa de faturamento anual G este projeto (“PP visando redução de refugos”) é o menos importante, embora no geral (tabela 2) ele ocupe uma posição de importância entre média e alta.

O projeto “PP para melhor utilização dos equipamentos”, que na classificação geral é um dos projetos com menor importância, apresenta uma das importâncias mais elevadas para o nível de informatização mais baixo (nível 1), e essa importância diminui conforme o nível de informatização aumenta, sendo o projeto menos importante no nível mais alto de informatização. Os projetos de implantação de sistemas de emissão de ordens (de compra e de produção), que na classificação geral ocupam posições intermediárias, apresentaram importância alta nos níveis de informatização intermediários (2 e 3). O projeto “PP visando redução de refugos” apresentou no nível mais baixo de informatização a maior importância, enquanto que nos demais níveis ficou entre as posições intermediárias e baixas, refletindo que para as empresas com baixo nível de informatização a produtividade da mão-de-obra é um problema mais crítico. Os projetos “implantar gestão da qualidade total” e “implantar gestão de processos” têm sua importância aumentada na medida que o

nível de informatização relativo aumenta. Por outro lado, o projeto “implantar equipamentos automatizados” tem sua importância reduzida na medida que o nível de informatização aumenta. Isso sinaliza um dilema: investir em automação versus investir em sistemas informatizados de gestão. Há empresas que já investiram em informatização e não sentem necessidade de investir em automação e outras que ainda não investiram em informatização e pensam que uma possível solução seja investir em automação.

Para as empresas da APEMEBI, dois projetos com importância intermediária (na classificação geral) ficaram entre os três mais importantes. São eles: “implantação de sistema de emissão de ordem de compra de materiais” e “implantação de sistema de emissão de ordem de produção”, revelando a importância dada pelas empresas aos sistemas de emissão de ordens, que podem ser um dos instrumentos para a integração das empresas que compõem a associação. O projeto “PP visando melhor cumprimento dos prazos”, que para as pequenas e médias empresas ocupa a segunda posição em importância, ficou em uma posição intermediária (8º em importância). Isso se explica pelo fato de que projetos mais básicos e projetos que auxiliam a integração das empresas da APEMEBI acabam tendo maior importância relativa. O projeto “PP visando melhor utilização dos equipamentos”, que na classificação geral se situa entre as posições intermediária e baixa, ocupa o 4º lugar em importância nas pequenas empresas, o que é coerente com o fato das pequenas terem menos capital para investir em equipamentos do que as médias. Nas médias empresas o projeto “implantação de roteiro de produção” é o projeto mais importante, o que é explicado devido ao fato dos roteiros serem em geral mais complexos nas médias do que nas pequenas.

Pelo cruzamento entre os projetos de melhoria e o tamanho da empresa verificamos que é uma utopia cogitar a implantação de equipamentos automatizados para as pequenas empresas. Já para as médias é um projeto importante (3º lugar) a ser considerado. Observa-se ainda que na grande maioria dos projetos de melhoria efeito do tamanho da empresa sobre a importância dos projetos é maior do que o efeito provocado pelo fato da pequena empresa pertencer ou não à APEMEBI.

## **6. Interesse em automação e em sistemas informatizados para gestão da produção**

80% das empresas entrevistadas apresentaram interesse em automação industrial e 96,67% apresentaram interesse em sistemas informatizados para gestão da produção. O quadro 1 mostra quais foram os fatores dos quais dependem investimentos em automação industrial e/ou em sistemas informatizados de gestão da produção, sendo o mais importante a disponibilidade de recursos financeiros. A soma dos percentuais não é igual a 100 porque foi permitido que as empresas escolhessem até três destes fatores.

Com relação ao nível tecnológico do mercado concorrencial, 75% das empresas que apontaram este fator como um dos fatores limitantes para o investimento em automação/sistemas informatizados para gestão da produção classificaram o mercado concorrencial como sendo de nível médio; 18,75% de nível baixo; e 6,25% de nível alto.

Para qualquer nível relativo de informatização, o interesse em automação é grande. Todas as empresas com faturamento grande possuem interesse em automação. O interesse em automação é maior se a empresa possuir terceiros cativos do que se ela for terceira de outra (tabela 4). As empresas com terceiros cativos têm significativamente mais interesse em automação (9 têm interesse; 1 não tem interesse) do que as que não têm terceiros cativos (15 têm interesse; 5 não têm interesse). Fato análogo ocorre com as empresas que são terceiras de outras: mais interesse em automação (7; 0) para as que são terceiras de outras do que as que não são (17; 6). Aparentemente não há um critério único sobre o que terceirizar (maior volume versus menor variedade de produtos ou o inverso). Caso existisse um padrão, seria de se esperar que maior interesse em automação surgisse nas terceiras caso os produtos com maior volume fossem os produtos terceirizados, enquanto o oposto

seria esperado caso produtos com menor volume e maior variedade fossem os terceirizados. Nesse caso, o maior interesse em automação seria das empresas com terceiros cativos, pois a produção dos produtos com maior volume ficaria para elas.

Apenas uma empresa da amostra não possui interesse em sistemas informatizados de gestão. É uma empresa, que se encontra na faixa mais baixa de faturamento anual, na menor faixa de produção diária, não possui terceiros cativos e não é terceira de outra.

Interesse em automação	Terceiros cativos		Terceira de outras		Total por interesse
	Não	Sim	Não	Sim	
Não	16,67%	3,33%	20,00%	-	20,00%
Sim	50,00%	30,00%	56,67%	23,33%	80,00%
Total	66,67%	33,33%	76,67%	23,33%	100,00%

Tabela 4: Interesse em automação versus terceiros cativos e terceira de outras (%)

## 7. Conclusões

As indústrias de calçado de Birigui vêm sofrendo evoluções ao longo do tempo, porém não são evoluções rápidas, apresentando em alguns casos características de uma produção semi-artesanal que pouco se modificou. Do trabalho realizado, ficou constatado que as indústrias de calçados de Birigui concentram-se na produção de calçados infantis, o que já era de se esperar, pois Birigui é conhecida como pólo industrial de calçados infantis no estado de São Paulo. Além disso, a produção de calçados é quase que na sua totalidade sob encomenda, já que produtos de moda apresentam uma alta variedade e um ciclo de vida curto.

Os principais problemas e necessidades relativos à produção apontados pelas empresas entrevistadas foram agrupados em 6 categorias, segundo classificação contida em Zaccarelli (1990). Na tabela 5 é mostrada a distribuição das empresas nessas categorias. Também é apresentada a distribuição entre as categorias separadas por tamanho (porte): APEMEBI, pequenas empresas e médias empresas. As empresas podiam assinalar até 3 problemas principais. Daí o percentual total não ser igual a 100% para nenhum tamanho de empresa.

Problemas apontados (Código)	%	%	%	%
	Empresas	APEMEBI	Pequenas	Médias
Treinamento e produtividade da mão-de-obra (1)	60,00	57,14	60,00	60,00
Equipamentos e problemas de processos de fabricação (2)	23,33	28,57	26,67	20,00
Instalações industriais (3)	6,67	14,29	6,67	6,67
Planejamento e controle da produção (4)	33,33	28,57	26,67	40,00
Qualidade (5)	6,67	0,00	0,00	13,33
Suprimentos (6)	26,67	14,29	26,67	26,67

Tabela 5: Principais problemas e necessidades relativos à produção

Para todas as categorias de empresas (APEMEBI, pequenas e médias) o problema 1 é o mais importante, seguido pelo problema 4 (nas pequenas está empatado com os problemas 2 e 6, na APEMEBI está empatado apenas com o problema 2). Nas médias empresas, o problema 5 recebeu destaque, pois nas demais empresas não foi citado e nas médias recebeu 13% de citação. Na APEMEBI dois problemas recebem destaque se comparados com as demais empresas: o problema 3 que recebe maior citação se comparado com as empresas P e M; e o problema 6, com o menor percentual de empresas, se comparado com as demais.

Faz mais diferença ser pequena ou média empresa do que ser uma pequena empresa e pertencer ou não ao consórcio exportador para a maioria dos projetos das tabelas 2 e 3.

As pequenas se concentram na menor faixa de produção diária enquanto as médias se concentram na maior faixa (ver tabela 1); é uma utopia para as pequenas empresas cogitar a implantação de equipamentos automatizados, enquanto para as médias é um importante projeto.

Com relação aos recursos de informática, no escritório 86,67% das empresas possuem rede local ao passo que no chão de fábrica esse percentual cai para 33,33%. Porém, praticamente todas as empresas entrevistadas possuem interesse em sistemas informatizados de gestão (96,67% delas). Maiores dificuldades podem surgir em implantações que envolvam computadores no chão de fábrica, em virtude do percentual mais baixo de empresas que possuem ligação em rede no chão de fábrica.

O grau de importância dos problemas de programação da produção afeta os investimentos em informática. Por outro lado, quanto mais importante é o problema produtividade da mão-de-obra, menor o nível de informatização relativo.

Embora 80% das empresas apresentem interesse em automação industrial, disponibilidade de recursos financeiros e volume de produção são os principais fatores limitantes de investimentos, tanto em sistemas informatizados de gestão como em automação industrial. Os principais equipamentos automatizados encontrados nas empresas são máquinas de bordar controladas por computador, embora em algumas empresas médias máquinas de injeção também sejam encontradas.

Há um dilema entre investir em automação e investir em sistemas informatizados de gestão. Conforme o nível de informatização aumenta o projeto “implantar equipamentos automatizados” tem sua importância reduzida.

### **Agradecimentos**

Às 30 empresas entrevistadas e ao suporte da FAPESP e FINEP.

### **Referências Bibliográficas**

- Bennell, J. A.; Dowsland, K. A.; Dowsland, W. B.: “The irregular cutting-stock problem – a new procedure for deriving the no-fit polygon”. *Computer & Operations Research*, v. 28, pp. 271-287, 2001.
- Bolisani, E.; Scarso, E.: “Information technology management: a knowledge-based perspective”. *Technovation*, v. 19, pp. 209-217, 1999.
- Costa, M T; Ferreira, J S: “A simulation analysis of sequencing rules in a flexible flowline”. *European Journal of Operational Research*, Volume: 119, Issue: 2, pp. 440-450, December 1, 1999.
- Fernandes, F.C.; Mulato, J.C.: “The computerization level of industries in the city of São Carlos”. *Proceedings of IFAC/IFIP Conference on Management and Control of Production and Logistics*, vol. II, pp. 616-621, September 1997. And in: Binder, Z.; Hirsch, B.E.; Aguilera, L.M. (editors): *Management and Control of Production and Logistics*, Pergamon Press/Elsevier Science Ltd., ISBN 0-08-043036 8, pp. 595-600, Oxford (UK), 1998.
- Perry, M; Sohal, A. S.; Rumpf, P: “Quick Response supply chain alliances in the Australian textiles, clothing and footwear industry”. *International Journal of Production Economics*, Volume: 62, Issue: 1-2, pp. 119-132, May 20, 1999.
- Sindicato das Indústrias do Calçado e Vestuário de Birigui. Listagem de empresas cadastradas. 2001.
- Vergara, S. C.: *Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração*. São Paulo: Atlas, 2000.
- Zaccarelli, S. B.: “*Administração Estratégica da Produção*”, Ed. Atlas, 1990.