

Mensuração de Performance e os Indicadores de Desempenho da Função Produção: Um estudo nas Indústrias de Transformação de Pernambuco

Autoria: Cláudio de Araújo Wanderley, Juliana Matos de Meira

Resumo

Esta pesquisa objetiva identificar quais são os indicadores de performance da função produção mais utilizados e mais prioritários para as indústrias de transformação de Pernambuco. Além disso, o trabalho visa identificar alguns aspectos relativos ao processo de medição de desempenho da empresa e da função produção. Para atender ao objetivo do trabalho foi realizada uma pesquisa empírica através de questionários aplicados em 101 indústrias de transformação. Foram obtidos 51 questionários respondidos, o que representa uma taxa de resposta de 50,5%. Os resultados da pesquisa revelam que as indústrias de transformação de Pernambuco utilizam e dão mais prioridade aos indicadores tradicionais de medição de desempenho da produção, principalmente os indicadores relacionais com custos e com a produtividade. Além disso, os resultados apontam que as empresas não estão preocupadas em medir o desempenho do processo de inovação e que a grande maioria das companhias (71%) não utilizam nenhum modelo de avaliação de desempenho apresentado na literatura especializada.

1. Introdução

A constante evolução tecnológica e social têm permitido a atuação das grandes empresas a nível mundial, juntamente com a nova ordem política e econômica. Este comportamento induz – até de maneira involuntária – os países a abrirem suas fronteiras e geram uma verdadeira guerra pelos mercados consumidores. Como decorrência, para garantir a sobrevivência nesse novo cenário, as empresas estão repensando as formas de administrar seus negócios.

Um dos fatores chaves para garantir a sobrevivência nesse novo ambiente é dispor de sistemas de produção e operação eficientes, que permitam às organizações obterem vantagens competitivas em relação a seus concorrentes. Neste âmbito, o sucesso ou falência de muitas empresas pode ser explicado pela sintonia entre estratégias competitivas, tecnologias de produção e formas de gestão da produção. (Voss, 1995)

Uma das formas de saber se o sistema de produção está em sintonia com as estratégias da empresa e atuando como um agente impulsionador da obtenção de vantagens competitivas em relação aos seus concorrentes é através de um adequado sistema de avaliação de desempenho para a função produção. O sistema de medição de desempenho para a função produção compreende o conjunto de indicadores e relatórios que visam avaliar como a produção está indo em relação às metas estabelecidas na estratégia da empresa.

Esta pesquisa objetiva identificar quais são os indicadores de performance da função produção mais utilizados e prioritários para as indústrias de transformação de Pernambuco. Além disso, o trabalho visa identificar alguns aspectos relativos ao processo de medição de desempenho da empresa e da função produção.

Para atender ao objetivo do trabalho foi realizada uma pesquisa empírica através de questionários aplicados em 101 indústrias de transformação com mais de 200 funcionários cada e que constam no Cadastro Industrial de Pernambuco (12º edição, versão 2001/2002) publicado pela FIEPE (Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco). Foram obtidos 51 questionários respondidos, o que representa uma taxa de resposta de 50,5%.

O trabalho está estruturado em cinco seções, além desta introdução: Processo de Medição de Performance na Produção, Aspectos Relativos à Medição de Desempenho da Empresa e da Produção, *Ranking* de Indicadores de Desempenho da Função Produção, Conclusão e Anexo. A primeira seção explica o que significar medir o desempenho da produção e quais são as dimensões de performance da produção. A seção seguinte trata de alguns itens relacionados com o processo de medição de desempenho da organização e da produção. A terceira seção apresenta um *ranking* dos indicadores utilizados na produção por frequência e por importância. Por último, são apresentados as conclusões e o anexo que consta as fórmulas dos indicadores utilizados na pesquisa.

2. Processo de Medição de Performance na Produção

O processo de medição de desempenho da função produção consiste na seleção de um conjunto de indicadores capazes de identificar como a produção desempenha suas atividades. Segundo Maskel (1989), não se deve incluir medidas de caráter financeiro nos sistemas de medição de desempenho, no contexto da avaliação da performance da produção.

Kaplan e Norton (1992) enfatizam a inadequação dos indicadores financeiros para avaliar o desempenho da produção. Segundo os autores, cada vez mais existem competências e qualificações (não avaliáveis através dessas medidas), porque a ligação entre as medidas de avaliação das melhorias operacionais e o sucesso financeiro das empresas é tênue e incerta. Isto porque poderão acontecer melhorias em medidas de desempenho operacionais (qualidade, produtividade e flexibilidade) sem que tal se reflita em melhorias nas medidas financeiras. Para reforçar essa afirmação, Kaplan e Norton (1992) enfatizam que uma melhoria da qualidade dos produtos, diminuição do *lead time* ou ainda um aumento na produtividade só se refletirão no desempenho financeiro das empresas se, paralelamente, o departamento de *marketing* apostar numa forte campanha que permita alcançar um maior número de consumidores e, assim, aumentar as vendas e a participação no mercado.

Esta falta de sintonia entre as medidas operacionais e financeiras foi demonstrada num estudo desenvolvido por Everett et. al. (1997), através do qual se analisou o impacto de programas de melhoria de qualidade sobre o desempenho da empresa. Para tal, foram utilizadas medidas operacionais associadas à qualidade (percentagem média de itens defeituosos e custos da qualidade) e também medidas financeiras (lucro líquido e crescimento do faturamento) chegou-se à conclusão de que a melhoria da qualidade, por si só, não se mostrou suficiente para alterar o desempenho financeiro das empresas uma vez que, apesar de se verificarem melhorias nas medidas operacionais, estas não se refletiam no desempenho financeiro.

Sentindo a necessidade de utilizar medidas de avaliação, que não os indicadores financeiros agregados, Richardson, Taylor e Gordon (1985) propuseram a ligação das medidas de desempenho com a estratégia de produção da empresa. Mais recentemente, Bandyopadhyay (1994) propôs que estas medidas estivessem em consonância com os objetivos de desempenho da função produção e de acordo com a estratégia da empresa.

Durante a década de 80 e 90, com as alterações verificadas no mercado mundial, a concorrência cresceu e passou, muitas vezes, a ser feita com base em produtos com maior qualidade e maior variedade, a custos mais baixos. Esta situação levou a uma alteração nas prioridades competitivas das empresas que, sem deixarem de apostar em custo de produção mais baixos, passaram, no entanto, a preocupar-se com a qualidade, *lead time* mais curtos e flexibilidade. (Ghalayini e Noble, 1996)

Neste contexto, surgiu a preocupação de utilização de medidas de avaliação de desempenho que reflitam estas novas prioridades competitivas. Conforme estudos desenvolvidos por Azevedo (1999) em 16 publicações na área de medição de desempenho da função produção, foi constatado que em 81% dos livros pesquisados o grupo de medida

relacionada com velocidade de produção e credibilidade nas entregas estava presente. O segundo foi a qualidade com 75%. O terceiro foi flexibilidade, com 44%, e o quarto foi o relacionado com custos, com 31%.

Este resultado está de acordo com os estudos desenvolvidos por Neely, Gregory e Platts (1995), que enfatizam que a função produção deve ser avaliada através de indicadores de desempenho de acordo com as suas prioridades competitivas, ou seja, qualidade, rapidez, credibilidade, flexibilidade e custo.

Tratando a produção em sua definição ampla, um fator que deve ser considerado na avaliação de desempenho da produção é sua capacidade de inovação, pois na visão ampla da produção a atividade de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos é sua função. (Richardson, Taylor e Gordon, 1985)

Neste mesmo sentido, observando a função produção de forma ampla, pode-se considerar mais um grupo de medidas de desempenho que é o de serviços pós-vendas, ou seja, a criação de um grupo de medidas de desempenho capaz de avaliar se os serviços pós-vendas da empresa estão sendo realizados de forma adequada. Essa afirmação está de acordo com estudos desenvolvidos por Spring e Dalrymple (2000) sobre a evolução da medição de desempenho na produção e o estudo de Kaplan e Norton (1997). Os trabalhos enfatizam que a função produção em sua definição ampla deve ser avaliada pelos seguintes grupos de medidas de desempenho: (a) custo; (b) qualidade; (c) flexibilidade; (d) rapidez; (e) credibilidade; (f) inovação; e (g) serviços pós-vendas.

3. Aspectos Relativos à Medição de Desempenho da Empresa e da Produção

Os resultados desta pesquisa que foram baseados no estudo de Wanderley (2002).

A tabela 1 apresenta os resultados das prioridades dos objetivos de desempenho para função produção. A pergunta do questionário que gerou essa tabela pedia para que os respondentes ordenassem, numa escala de Likert de 1 a 5, quais os objetivos mais prioritários para sua empresa. Na escala, 5 corresponde ao objetivo mais importante e 1 corresponde ao objetivo menos importante.

Analisando a tabela 1, observa-se que o objetivo qualidade é o mais prioritário para as indústrias pesquisadas com uma média de 4,5, na escala de 1 a 5. Em segundo lugar, empatados, estão confiabilidade e custo. Em seguida aparece flexibilidade (média de 2,3) e, por fim, o objetivo menos prioritário é a rapidez. Observando a mediana, observa-se a mesma ordem atribuída pela média, porém o objetivo flexibilidade e rapidez possuem a mesma mediana.

Tabela 1 – Prioridade dos Objetivos de Desempenho da Função Produção

Objetivos de Desempenho	Frequência	Média*	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
Qualidade	46	4,5	5	1	5	0,78
Confiabilidade/credibilidade	46	3,2	3	1	5	1,07
Custo	47	3,2	3	1	5	1,30
Flexibilidade	46	2,3	2	1	5	1,10
Rapidez	46	1,8	2	1	5	1,07

* Nesta questão foi utilizada a escala de 1 a 5.

Esse resultado obtido é semelhante ao da pesquisa realizada por Waseda apud Gregory (1993), intitulada *Manufacturing Future Survey*. Esse estudo apresenta as prioridades competitivas para década de 90 nos Estados Unidos, Europa e Japão. A pesquisa destaca que

o objetivo mais prioritário para as empresas americanas e européias é a qualidade e, o segundo mais importante é a confiabilidade das entregas.

O resultado apresentado nesta pesquisa, também está de acordo com o estudo de Davis, Aquilano e Chase (2001). Estes enfatizam que, até o final da década de 60, a maioria das empresas americanas tinha como prioridade o custo, porém, com o crescimento da concorrência, outros objetivos foram merecendo destaque. Assim, os objetivos de desempenho como qualidade e confiabilidade começaram a ser mais valorizados e em alguns casos passaram a superar o objetivo custo.

No tocante à utilização de algum modelo propagado pela literatura especializada na área de medição de desempenho, observa-se na tabela 2 que a grande maioria dos respondentes (70,8%) afirmou não possuir nenhum sistema de avaliação de performance que se encontra na literatura. O modelo mais citado pelas empresas foi o *Balanced Scorecard*, com 18,8% das observações, o que é um percentual baixo, quando comparado ao de empresas que aplicam esse modelo nos Estados Unidos. Conforme estudos do grupo Gartner apud Neely e Bourne (2000) em torno de 40% a 60% das empresas norte-americanas de grande porte aplicam esse modelo.

Tabela 2 – Modelos de Avaliação de Desempenho

Modelos	Frequência	Percentual	Percentual Válido
<i>Balanced Scorecard</i>	9	17,6	18,8
Nenhum	34	66,7	70,8
Outro	5	9,8	10,4
Soma	48	94,1	100,0
Não respondeu	3	5,9	-
Total	51	100,0	-

Quanto à divulgação das metas de desempenho das empresas (tabela 3), constata-se que 48% dos respondentes divulgam para os diretores, gerentes e funcionários (incluindo o chão-de-fábrica). Um considerável número de empresas (42,0%) afirma divulgar suas metas para diretores, gerentes e funcionários mais qualificados. Para 6,0% dos respondentes, a divulgação é feita apenas para os altos executivos (diretores e gerentes). Apenas uma empresa enfatiza que a divulgação ocorre unicamente para os diretores. Por fim, uma única companhia destaca que não divulga os objetivos de desempenho.

Tabela 3 – Divulgação das Metas Estabelecidas pelas Empresas

Divulgação das Metas	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado	Percentual Válido	Percentual Válido Acumulado
Não há divulgação	1	2,0	2,0	2,0	2,0
Somente para os diretores	1	2,0	3,9	2,0	4,0
Para os diretores e gerentes	3	5,9	9,8	6,0	10,0
Para os diretores, gerentes e funcionários mais qualificados	21	41,2	51,0	42,0	52,0
Para os diretores, gerentes e funcionários (incluindo o chão-de-fábrica)	24	47,1	98,0	48,0	100,0
Soma	50	98,0	-	100	-
Não respondeu	1	2,0	100	-	-
Total	51	100	-	-	-

Como pode ser observado na tabela 4, a maioria dos respondentes (54%) afirmou não ter ouvido falar do *Balanced Scorecard*, o que demonstra que os diretores de produção das empresas pesquisadas não tomaram conhecimento de um modelo amplamente discutido no meio acadêmico e empresarial. Um percentual considerado de indústrias (22%) destacou que não se interessa pelo modelo. Nove empresas responderam que estão avaliando ou estão implementando atualmente ou estão utilizando, o que representa 18% dos respondentes.

Tabela 4 – Experiência com o Balanced Scorecard

Experiência com o Balanced Scorecard	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado	Percentual Válido	Percentual Válido Acumulado
Não ouviu falar	27	52,9	52,9	54,0	54,0
Não se interessa	11	21,6	74,5	22,0	76,0
Decidiu não utilizar	2	3,9	78,4	4,0	80,0
Decidiu abandonar a utilização	1	2,0	80,4	2,0	82,0
Está avaliando	2	3,9	84,3	4,0	86,0
Está implementando atualmente	1	2,0	86,3	2,0	88,0
Está utilizando	6	11,8	98,0	12,0	100,0
Soma	50	98,0	-	100,0	-
Não respondeu	1	2,0	-	-	-
Total	51	100	-	-	-

A frequência com que as empresas avaliam o desempenho da função produção (tabela 5), predominantemente, é diariamente (76,5%). Esse fato pode ser justificado em função do caráter operacional da produção, pois dentro de uma empresa é necessário o monitoramento das atividades para evitar falhas dentro do processo produtivo e falhas externas à companhia, o que geraria um custo da qualidade para a organização. Destaca-se, também, a frequência mensal da avaliação de performance da produção, que representa 15,7% das empresas pesquisadas.

Tabela 5 – Frequência da Avaliação do Desempenho da Produção

Frequência da Avaliação da Produção	Ranking	Frequência	Percentual	Percentual Acumulado
Diariamente	1	39	76,5	76,5
Semanalmente	3	3	5,9	82,4
Mensalmente	2	8	15,7	98,0
Anualmente	4	1	2,0	100
Total	-	51	100,0	-

A tabela 6 apresenta se as empresas pesquisadas possuem uma área específica na companhia encarregada de medir a performance da produção. Os resultados obtidos demonstram que a grande maioria das empresas (78,4%) possui um departamento específico para medir o desempenho dos seus processos internos.

Tabela 6 – Área Encarregada de Medir o Desempenho da Produção

Possui Área Encarregada de Medir o Desempenho da Produção	Frequência	Percentual
Sim	40	78,4
Não	11	21,6
Total	51	100,0

As áreas encarregadas de medir o desempenho da função produção (tabela 7) mais citadas, a partir das respostas das 40 organizações que afirmaram possuir um setor específico para a avaliação da performance da produção, são a própria diretoria ou gerência de produção e o setor de Planejamento de Controle da Produção – PCP, ambos com um percentual de 38,5% quando considerados os respondentes.

Tabela 7 – Áreas Encarregadas de Medir o Desempenho da Produção

Área da Empresa	Frequência	Percentual	Percentual Válido
Diretoria/Gerência de produção	15	37,5	38,5
PCP - Planejamento e Controle da Produção	15	37,5	38,5
Outros	9	22,5	23,0
Soma	39	97,5	100,0
Não Respondeu	1	2,5	-
Total	40	100	-

Em grande parte das empresas pesquisadas (43,1%) quem estabelece as metas para função produção é o próprio diretor de produção (tabela 8). Em segundo lugar ficaram todas as diretorias, com 25,5% dos respondentes. Logo em seguida, aparece o presidente ou diretor geral com 23,5% das companhias pesquisadas, o que pode evidenciar que nestas empresas existe uma alta concentração de poder nas mãos do presidente. No processo de construção das metas de desempenho é importante a participação de todos altos executivos da empresa para que possam ser identificadas as dificuldades e as potencialidades de cada área, a partir de um planejamento estratégico de negócio.

Tabela 8 – Responsável pelo Estabelecimento das Metas da Função Produção

Quem Estabelece as Metas da Produção	Frequência	Percentual
Diretor/gerente de produção	22	43,1
Todas as diretorias	13	25,5
Presidente/diretor geral	12	23,5
Matriz	2	3,9
Controladoria	1	2,0
Outro	1	2,0
Total	51	100,0

A tabela 9 evidencia se as empresas realizam comparações (*benchmarking*) entre o desempenho da sua produção com os seus concorrentes ou uma outra unidade da companhia. Para Borgan e English (1997), *benchmarking* é o processo de comparar o próprio desempenho com o dos mais fortes concorrentes ou companhias reconhecidas como líderes do ramo. Os resultados demonstram que 78,4% das empresas pesquisadas realizam comparações.

Tabela 9 – Benchmarking na Produção

Realiza Comparações (<i>Benchmarking</i>)	Frequência	Percentual
Sim	40	78,4
Não	11	21,6
Total	51	100,0

A tabela 10 apresenta quais são as principais fontes de informações para que ocorra o processo de *benchmarking* na função produção. A principal fonte utilizada pelas empresas pesquisadas é a informação originada da matriz da companhia, que representa 35,9% das respostas obtidas. Outra fonte de informação relevante é oriunda das pesquisas técnicas, que empataram com as informações obtidas através de visita a outras organizações, ambas com um percentual de participação de 17,9% em relação aos respondentes.

Tabela 10 – Principal Fonte para o Processo de Benchmarking

Principal Fonte para Comparações	Frequência	Percentual	Percentual Válido
Informações da matriz	14	35,0	35,9
Visita a outras organizações	7	17,5	17,9
Pesquisas técnicas	7	17,5	17,9
Periódicos técnicos	5	12,5	12,8
Informações de consultores	2	5,0	5,1
Informações de fornecedores	2	5,0	5,1
Outro	2	5,0	5,1
Não respondeu	1	2,5	-
Total	40	100,0	-

4. Ranking de Indicadores de Desempenho da Função Produção

Para identificar quais são os indicadores de performance da função produção mais utilizados e prioritários para as indústrias de transformação foram selecionados 15 indicadores não-financeiros e 15 indicadores financeiros. Buscou-se aqueles indicadores mais tradicionais abordados na literatura para avaliação do desempenho da produção e que fossem relacionados com os seguintes grupos de medidas de performance da função produção em sua definição ampliada: qualidade, rapidez, credibilidade, flexibilidade, custo e inovação.

Como base para seleção desses indicadores de desempenho os seguintes estudos foram utilizados: Moreira (1996); Fitzgerald et. al. (1994); Gates (1993); CIMA (1993); Maskell (1996); Maskell (1991); Kaplan e Norton (1997); Neely, Adams e Kennerley (2002); Olve, Roy e Wetter (1999); Neely, Gregory e Platts (1995); Ahmad e Dhafr (2002); Fleury e Arkader (1997); Kaydos (1999); Miranda, Wanderley e Meira (1999); Miranda e Gomes da Silva (2002); Schonberger (1997); Hronec e Arthur Andersen & Co. (1993); Czarnecki (1998); Azevedo (1999).

4.1 Análise por Frequência dos Indicadores

A tabela 11 apresenta os indicadores utilizados pelas indústrias de transformação para avaliar a produção por ordem de frequência. Os indicadores mais utilizados pelas empresas são o custo total de produção e a produtividade, com um percentual de 92%. Logo após, surge o custo com manutenção, que é utilizado por 90% das organizações pesquisadas. Em seguida, empatados aparecem o percentual de matérias-primas no custo total e o percentual de gastos com empregados no custo total.

Portanto, dos cinco indicadores de desempenho para função produção mais utilizados pelas indústrias de transformação, quatro são de natureza financeira. Porém, se for analisado os dez primeiros existe seis indicadores financeiros e quatro não-financeiros. Essa maior utilização de indicadores financeiros pode ser explicada, em função destes indicadores serem mais tradicionais do que os não-financeiros e, por isso, terem sido mais disseminados na prática de avaliação de desempenho empresarial.

Outro aspecto relevante é a pouca utilização de indicadores para avaliar o processo de inovação das empresas. Isso pode ser observado na tabela 11, já que os três indicadores menos utilizados pelas companhias estão relacionados com a inovação. Tais indicadores são os seguintes: (a) Percentual do faturamento obtido com novos produtos; (b) Tempo de lançamento de novos produtos; e (c) Percentual do faturamento aplicado em pesquisa e desenvolvimento P & D.

Tabela 11 – Indicadores por Frequência

Indicador	Frequência	Percentual*
Custo total de produção	46	92,0
Produtividade	46	92,0
Custo com manutenção	45	90,0
Percentual de matérias-primas no custo total	44	88,0
Percentual de gastos com empregados no custo total	44	88,0
Nível de capacidade utilizada	43	86,0
Número de horas de produção perdidos por interrupções não previstas	42	84,0
Número médio de dias de estoque	40	80,0
<i>Overhead</i> (custos indiretos de fabricação)	38	76,0
Variação nos custos de produção	37	74,0
Evolução do custo de produção	36	72,0
Satisfação do cliente	36	72,0
Defeitos na linha de montagem	35	70,0
Avaliação dos fornecedores	35	70,0
<i>Lead Time</i> (tempo de processamento ou tempo de espera)	34	68,0
Tempo de <i>set up</i>	31	62,0
Percentual de pedidos atendidos fora do prazo	31	62,0
Percentual do faturamento aplicado em treinamento de funcionários da produção	30	60,0
Percentual de entregas feitas na data prometida	29	58,0
Prazo médio de renovação dos estoques	28	56,0
Número de produtos por linha	27	54,0
Custo da qualidade	26	52,0
Percentual do faturamento aplicado na aquisição de equipamentos	26	52,0
Custo padrão	25	50,0
Faturamento ou lucro por empregado	25	50,0
Retrabalho	24	48,0
Tamanho médio dos lotes produzidos	19	38,0
Percentual do faturamento obtido com novos produtos	18	36,0
Tempo de lançamento de novos produtos	16	32,0
Percentual do faturamento aplicado em pesquisa e desenvolvimento P & D	13	26,0

* Este percentual foi calculado tendo como base as 50 empresas que responderam a esse quesito.

4.2 Análise por Importância dos Indicadores

A tabela 12 apresenta os indicadores utilizados pelas organizações para avaliar a produção por ordem de importância. O medidor mais importante para as indústrias pesquisadas é o custo total de produção, com uma média de 4,7, numa escala de Likert de 1 a 5. O segundo mais importante indicador para avaliar a produção é a variação nos custos de produção, com uma média de 4,6. Em seguida, aparece a produtividade, com uma média de 4,5. Em quarto lugar ficaram empatados o indicador custo padrão, percentual de matérias-primas no custo total e o percentual de entregas feitas na data prometida com uma média de 4,4.

Portanto, dos seis indicadores mais prioritários para as empresas pesquisadas, quatro estão relacionados com custos. Dos dez indicadores mais importantes para as indústrias seis são financeiros e quatro são de natureza não-financeira. Desta forma, existe um certo equilíbrio no grau de importância entre os indicadores financeiros e não-financeiros para a avaliação do desempenho da função produção.

Outro aspecto relevante é a pouca atenção dada ao indicador custo da qualidade, o qual aparece apenas na 24ª posição. Tal indicador é apresentado na literatura como um dos mais importantes para avaliar o nível de qualidade atingida pela companhia.

Mais uma vez, constata-se a pouca importância dada pelas indústrias de transformação à avaliação do processo de inovação, pois, como pode ser observado na tabela 12, as três últimas colocações são ocupadas por indicadores relacionados com a inovação.

Tabela 12 – Indicadores por Importância

Indicador	Frequência	Média*	Desvio Padrão
Custo total de produção	46	4,7	0,71
Variação nos custos de produção	37	4,6	0,77
Produtividade	46	4,5	0,78
Custo padrão	25	4,4	0,82
Percentual de matérias-primas no custo total	44	4,4	0,87
Percentual de entregas feitas na data prometida	29	4,4	0,82
Evolução do custo de produção	36	4,3	0,87
Defeitos na linha de montagem	35	4,3	0,93
Percentual de gastos com empregados no custo total	44	4,1	0,95
Número de horas de produção perdidos por interrupções não previstas	42	4,1	1,08
Satisfação do cliente	36	4,1	1,13
<i>Overhead</i> (custos indiretos de fabricação)	38	4,1	1,09
Prazo médio de renovação dos estoques	28	4,0	1,20
Custo com manutenção	45	3,9	1,10
Tempo de <i>set up</i>	31	3,9	1,14
Nível de capacidade utilizada	43	3,8	1,04
Percentual de pedidos atendidos fora do prazo	31	3,8	1,22
Avaliação dos fornecedores	35	3,7	0,98
Número médio de dias de estoque	40	3,7	1,13
Retrabalho	24	3,7	1,37
Faturamento ou lucro por empregado	25	3,6	1,15
<i>Lead Time</i> (tempo de processamento ou tempo de espera)	34	3,5	1,21
Tamanho médio dos lotes produzidos	19	3,5	1,12
Custo da qualidade	26	3,5	1,24
Número de produtos por linha	27	3,3	1,24
Percentual do faturamento aplicado na aquisição de equipamentos	26	3,3	1,15
Percentual do faturamento aplicado em treinamento de funcionários da produção	30	3,2	1,32
Tempo de lançamento de novos produtos	16	3,1	1,31
Percentual do faturamento obtido com novos produtos	18	3,0	1,24
Percentual do faturamento aplicado em pesquisa e desenvolvimento P & D	13	2,5	1,20

* Nesta questão foi utilizada a escala de Likert de 1 a 5.

4.3 Análise de Aglomerados (Cluster Analysis) dos Indicadores Não-financeiros

Foi realizada uma análise de aglomerados (*cluster analysis*) para identificar as interrelações entre os indicadores não-financeiros, e posteriormente, entre os indicadores financeiros. A análise de aglomerados é uma técnica de análise de múltiplas variáveis que busca identificar todas as interrelações entre as diversas variáveis de um conjunto segundo a sua intensidade, com as variáveis sendo agrupadas em conjuntos segundo o seu maior ou menor grau de associação ou correlação entre elas. É comum apresentar os resultados, desta análise, sob a forma de tabelas de classificação ou então diagramas de “árvore” onde os “frutos” são as variáveis e os “ramos” e suas posições indicam graficamente a maior ou menor associação (“distância”) entre elas.

A análise de aglomerados (*cluster analysis*) dos indicadores não-financeiros foi realizada para identificar todas as interrelações entre os indicadores de desempenho não-financeiros. Essa análise foi feita tendo como base o grau de utilização dos referidos medidores. Com base na figura 1, observa-se que existem dois blocos interrelacionados, um relacionado com indicadores de qualidade, credibilidade e flexibilidade e outro relacionado com a velocidade e eficiência da produção.

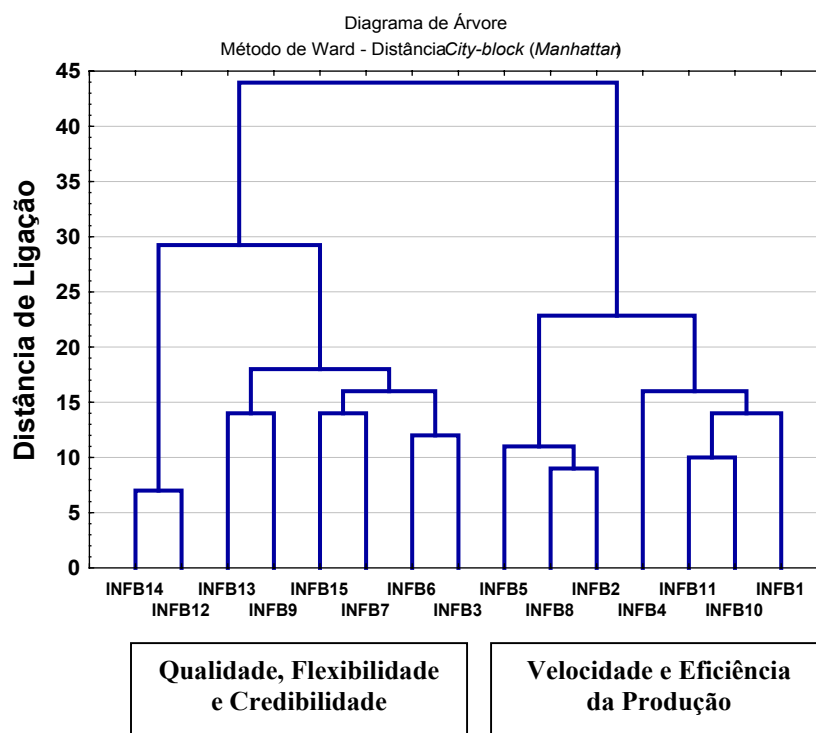


Figura 1 – Cluster Analysis dos Indicadores Não-financeiros

Legenda:

- INFB 14: Tempo de lançamento de novos produtos;
- INFB 12: Tamanho médio dos lotes produzidos;
- INFB 13: Satisfação do cliente;
- INFB 9: Retrabalho;
- INFB 15: Número de produtos por linha;
- INFB 7: Percentual de entregas feitas na data prometida;
- INFB 6: Avaliação de fornecedores;
- INFB 3: Percentual de pedidos atendidos fora do prazo;
- INFB 5: Número médio de dias de estoque;
- INFB 8: Produtividade;
- INFB 2: Nível de capacidade utilizada;

INFB 4: *Lead time* (tempo de processamento ou tempo de espera);
 INFB 11: Defeitos na linha de montagem;
 INFB 10: Tempo de *set up*;
 INFB 1: Número de horas de produção perdidos por interrupções não previstas.

4.4 Análise de Aglomerados (Cluster Analysis) dos Indicadores Financeiros

A análise de aglomerados (*cluster analysis*) dos indicadores financeiros, tendo como base o grau de utilização dos referidos indicadores, revelou a existência de dois grupos interrelacionados. O primeiro refere-se aos indicadores menos tradicionais, tais indicadores são aqueles menos destacados na literatura especializada na medição de desempenho da produção, como exemplo o percentual do faturamento aplicados em pesquisa e desenvolvimento e o percentual do faturamento obtido com novos produtos. O segundo refere-se aos indicadores tradicionais que são os mais comuns na literatura especializada e estão relacionados com o custo de produção e suas variações.

Pode-se observar que dentro do grupo de indicadores tradicionais existe dois grupos interrelacionados. Um relacionado com gastos de fabricação que se refere aos seguintes indicadores: custo com manutenção; percentual das despesas com os empregados no custo total; percentual de matérias-primas no custo total; e custo total de produção. O outro grupo é voltado à variação e evolução dos custos, esse grupo é formado pelos seguintes indicadores: evolução dos custos de produção; custos indiretos de produção; e evolução dos custos de produção.

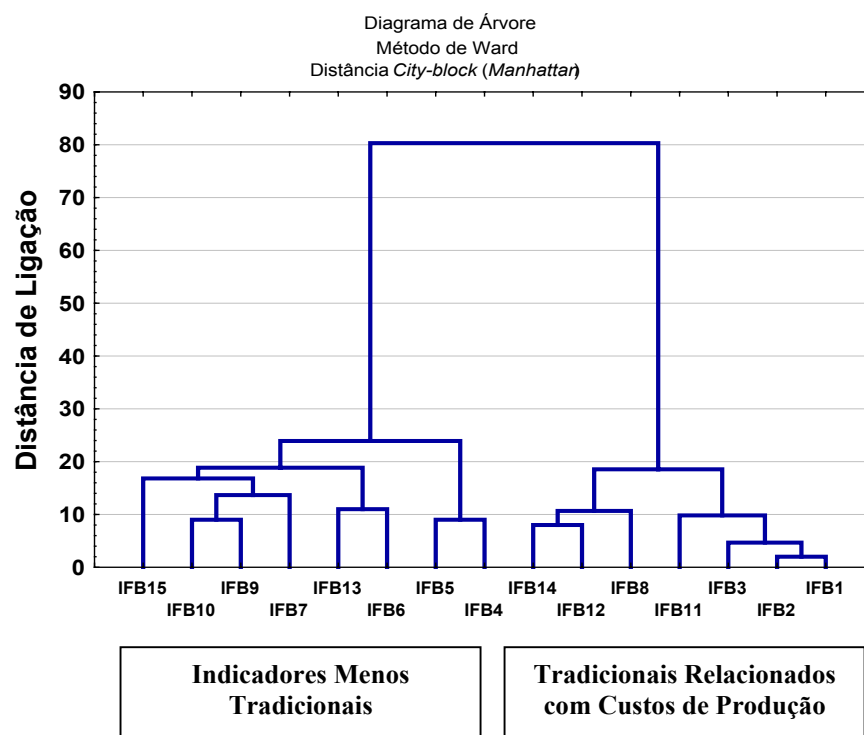


Figura 2 – Cluster Analysis dos Indicadores Financeiros

Legenda:

IFB15: Prazo médio de renovação do estoque;
IFB10: Custo da qualidade;
IFB9: Faturamento ou lucro por empregado;
IFB7: Percentual do faturamento aplicado em treinamento de funcionários da produção;
IFB13: Custo padrão;
IFB6: Percentual do faturamento aplicados na aquisição;
IFB5: Percentual do faturamento aplicado em pesquisa e desenvolvimento P & D;
IFB4: Percentual do faturamento obtido com novos produtos;
IFB14: Evolução dos custos de produção;
IFB12: *Overhead* (custos indiretos de fabricação);
IFB8: Variação nos custos de produção;
IFB11: Custo com manutenção;
IFB3: Percentual das despesas com os empregados do custo total;
IFB2: Percentual de matérias-primas no custo total;
IFB1: Custo total de produção.

5. Conclusões

A função produção tem conquistado cada vez mais uma importância estratégica dentro das empresas. Esta importância pode ser explicada, por um lado, por as empresas apostarem em prioridades e vantagens competitivas baseadas na produção e por outro lado, por uma maior interrelação entre a função produção e as outras funções da empresa.

No entanto, para que a função produção seja um agente impulsionador da estratégia empresarial, deve existir uma sintonia entre a referida função e um adequado sistema de medição de desempenho que seja capaz de oferecer ao gestor de produção informações úteis e tempestivas para saber como a produção está indo. Com isso o processo decisório poderia ser mais eficiente e eficaz.

Como principais resultados/conclusões obtidos com essa pesquisa destacam-se:

- Dos cinco objetivos de desempenho da função produção, que de acordo com Slack et. al. (1997), são qualidade, flexibilidade, custo, rapidez e confiabilidade, a qualidade foi destacada como o objetivo mais importante para as indústrias de transformação de Pernambuco. Logo em seguida, as prioridades são para a credibilidade e para o custo.
- Quanto à utilização de algum modelo da literatura para avaliar o desempenho da empresa, constatou-se que a grande maioria das indústrias (71%) não utiliza nenhum sistema de avaliação de performance abordado na literatura.
- Cerca de 18% das empresas utilizam o *Balanced Scorecard* como sistema de medição de desempenho. Um aspecto relevante encontrado na pesquisa é que mais da metade (54%) dos gestores relacionados com a produção nunca ouviram falar do *Balanced Scorecard*, o que demonstra que os respondentes não se atualizaram sobre as novas ferramentas para avaliação de performance empresarial.
- As indústrias de transformação de Pernambuco utilizam e dão mais prioridade aos indicadores tradicionais de medição de desempenho da produção, principalmente os indicadores relacionados com custos e com a produtividade.
- As empresas de transformação de Pernambuco dão pouca atenção aos indicadores relacionados com o processo de inovação (pesquisa e desenvolvimento de novos produtos).

6. Referências Bibliográficas

AHAMAD, M. M. e DHAFFR, N. Establishing and improving manufacturing performance measures. **Robotics and Computer Integrated Manufacturing**. n. 18, p. 171-176, 2002.

AZEVEDO, S. M. P. G. **Práticas de gestão da produção e das operações em empresas industriais da Beira do Interior e o seu impacto no desempenho da função produção**. 1999. 166 f. Dissertação (mestrado) – Universidade da Beira do Interior. Departamento de Gestão e Economia, Covilhã.

BANDYOPADHYAY, J. K. Redesigning the POM major to prepare manufacturing managers of the 1990s. **Production and Inventory Management Journal**. p. 26-30, 1º trimestre, 1994.

BOGAN, Christopher E. e ENGLISH, Michael J. **Benchmarking, aplicações prática e melhoria contínua**. Tradução Miguel Cabrera. Revisão técnica Alexis Pressmann Gonçalves. São Paulo: Makron Books, 1997.

CZARNECKI, M.T. **Managing by Measuring: How to Improve your Organization's Performance Through Effective Benchmarking**. AMACOM: New York, 1998.

CIMA. **Performance measurement in the manufacturing sector**. London: The Chartered Institute of Management Accountants, 1995.

DAVIS, Mark M., AQUILANO, Nicholas J. e CHASE, Richard B. **Fundamentos da administração da produção**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

EVERETT, A. E., COLBERTT, L. M., FLORES, B. M., HARRISON, N. J., LEE, T. S., RHO, B., RIBEIRA, J., SAMSON, D. e WESTBROOK, R. An international study of quality improvement approach and firm performance. **International Journal of Operations & Production Management**. v. 17, n. 9, p. 842-873, 1997.

FITZGERALD, L.; JOHNSTON, R.; BRIGNALL, S.; SILVESTRO, R. e VOSS, C. **Performance Measurement in Service Businesses**. Chartered Institute of Management Accountants: London, 1994.

FLEURY, P. F. e ARKADER, R. Estratégia de manufatura e ambiente econômico: comparando desempenhos e trajetórias de Brasil e Argentina. **RAC – Revista de Administração Contemporânea**. v. 1, n. 2, p. 7-23, maio/ago., 1997.

GATES, S. **101 Business Ratio: A Manager's Handbook of Definition, Equations and Computer Algorithms**. Scottsdale: McLane Publications, 1993.

GHALAYINI, A. M. e NOBLE, J. S. The changing basis of performance measurement. **International Journal of Operations & Production Management**. v. 16, n. 8, p. 63-80, 1996.

GREGORY, M. J. Integrated performance measurement: a review of current practice and emerging trends. **International Journal of Production Economics**. p. 281-296, 1993.

HRONEC, S. M. e ARTHUR ANDERSEN CO. **Vital signs: using quality, time and cost performance measurement to chart your company's future**. New York: American Management Association, 1993.

KAPLAN, R.S. e NORTON, D.P. The Balanced Scorecard: measures that drive performance. **Harvard Business Review**, Boston, jan-fev, 71-79, 1992.

KAPLAN, Robert S e NORTON, D. P. **A estratégia em ação: Balanced Scorecard**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Campos, 1997.

KAYDOS, W. **Operational Performance Measurement: Increasing Total Productivity**. New York: St. Lucie Press, 1999.

MASKELL, B.H. **Making the numbers count: The accountant as change agent on the world class team**. Portland: Productivity Press, 1996.

MASKELL, B.H. **Performance measurement for world class manufacturing: A model for American companies**. Portland: Productivity Press, 1991.

MASKELL, B.H. Performance measurement for world class manufacturing: Part I. **Manufacturing System**. p. 62-64, julho, 1989.

MIRANDA, L. C. e GOMES DA SILVA, José Dionísio. Medição de Desempenho. In: SCHMIDT, Paulo (Org.). **Controladoria: agregando valor para a empresa**. Porto Alegre: Bookman, 2002. cap. 7, p. 131-153.

MIRANDA, L. C, WANDERLEY, C. A. e MEIRA, J. M. Garimpando na imprensa especializada: uma alternativa para a coleta de indicadores de desempenho gerencial. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CUSTOS, 6., 1999, Braga/Portugal.

MOREIRA, Daniel A. **Dimensões do desempenho em manufatura**. São Paulo: Pioneira, 1996.

NEELY, Andy; ADAMS, Chris e KENNERLEY, Mike. **The performance prism: the scorecard for measuring and managing business success**. London: Prentice Hall Financial times, 2002.

NEELY, Andy e BOURNE, Mike. Why measurement initiatives fail. **Quality Focus: Bradford**, 2000.

NEELY, Andy, GREGORY, Mike e PLATTS, Ken. Performance measurement system design. **International Journal of Operations & Production Management**. v. 15, n. 4, p. 80-116, 1995.

OLVE, N.; ROY, J. e WETTER, W. **Performance Drives: A Practical Guide to Using the Balanced Scorecard**. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester, 1999.

RICHARDSON, P. R., TAYLOR, A. J. e GORDON, J. R. M. A strategic approach to evaluating manufacturing performance. **Interfaces**. v. 15, n. 6, nov./dez., 1985.

SCHONBERGER, Richard J. **Fabricação classe universal: a próxima década**. São Paulo: Futura, 1997.

SLACK, Nigel et. al. **Administração da produção**. Tradução de Ailton Bomfim Brandão. São Paulo: Atlas, 1997.

SPRING, M., DALRYMPLE, J. F. Product customization and manufacturing strategy. **International Journal of Operations & Production Management**. v. 20, n. 4, p. 441-467, 2000.

VOSS, C. A. Alternative paradigms for manufacturing strategy. **International Journal of Operations & Production Management**. v. 15, n. 4, p. 5-16, 1995.

WANDERLEY, Cláudio de Araújo. **Medição de desempenho da função produção nas indústrias de transformação de Pernambuco: um enfoque do balanced scorecard e do performance prism**. 124 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Engenharia de Produção, Recife.

7. Anexo

• Indicadores não-financeiros

INDICADOR	FÓRMULA
Avaliação de fornecedores	<i>Número de produtos defeituosos por fornecedor</i>
Defeitos na linha de montagem x 100	$\frac{\text{Nº de defeitos na linha de montagem}}{\text{Total de produtos fabricados}} \times 100$
Lead time (tempo de processamento ou tempo de espera)	Tempo transcorrido do pedido até a entrega do produto
Nível de capacidade utilizada x 100	$\frac{\text{Capacidade utilizada}}{\text{Capacidade instalada}} \times 100$
Número de horas de produção perdidos por interrupções não previstas	<i>Número de horas de produção para em função de interrupções não previstas</i>
Número de produtos por linha	<i>Número de diferentes produtos fabricados em uma mesma linha de produção</i>
Número médio de dias de estoque	$\frac{\text{Tempo total dos produtos em estoque}}{\text{Nº total de produtos que ficaram no estoque}}$
Percentual de entregas feitas na data prometida x 100	$\frac{\text{Nº de pedidos entregues no prazo}}{\text{Nº total de pedidos}} \times 100$
Percentual de pedidos atendidos fora do prazo x 100	$\frac{\text{Nº de pedidos fora do prazo}}{\text{Nº total de pedidos}} \times 100$
Produtividade	$\frac{\text{Produção obtida}}{\text{Insumos utilizados}}$
Retrabalho x 100	$\frac{\text{Horas de retrabalho}}{\text{Horas totais de fábrica}} \times 100$
Satisfação do cliente	<i>Pesquisa de mercado</i>
Tamanho médio dos lotes produzidos	<i>Nº médio de produtos fabricados em um lote</i>
Tempo de lançamento de novos produtos	<i>Tempo transcorrido desde da concepção do produto até o término da primeira rodada comercial de produção</i>
Tempo de Set up	<i>Tempo gasto em ajustes e troca de ferramentas</i>

- *Indicadores financeiros*

INDICADOR	FÓRMULA
Custo total de produção	<i>Total dos custos de fabricação</i>
Custo com manutenção	<i>Gastos com manutenção</i>
Custo da qualidade	<i>Custo da falha interna, custo da falha externa, custo de prevenção e custo avaliação</i>
Custo padrão	<i>Valor do custo padrão</i>
Evolução do custo de produção	$\frac{\text{Custo de produção do período}}{\text{Custo de produção do período anterior}} \times 100$
Faturamento ou lucro por empregado	$\frac{\text{Faturamento ou lucro}}{\text{Nº de funcionários}}$
Overhead (custos indiretos de fabricação)	$\frac{\text{Valor dos custos indiretos de produção}}{\text{Gastos com empregados}}$
Percentual das despesas com os empregados no custo total	$\frac{\text{Custo total de produção}}{\text{Gastos com matérias primas}} \times 100$
Percentual de matérias primas no custo total	$\frac{\text{Custo total de produção}}{\text{Gastos com P\&D}} \times 100$
Percentual do faturamento aplicado em pesquisa e desenvolvimento P& D	$\frac{\text{Faturamento total}}{\text{Gastos com Treinamento}} \times 100$
Percentual do faturamento aplicado em treinamento de funcionários da produção	$\frac{\text{Faturamento total}}{\text{Gastos com aquisições}} \times 100$
Percentual do faturamento aplicado na aquisição de equipamentos	$\frac{\text{Faturamento total}}{\text{Faturamento de novos produtos}} \times 100$
Percentual do faturamento obtido com novos produtos	$\frac{\text{Faturamento total}}{\text{Valor dos estoques}} \times 100$
Prazo médio de renovação dos estoques	$\frac{\text{Valor dos estoques}}{\text{Custo dos produtos vendidos}} \times 360$
Variação dos custos de produção	$\frac{\text{Custo de produção do período}}{\text{Custo de produção orçado para o período}} \times 100$