



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

CAMPUS PONTA GROSSA

GERÊNCIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PPGEP

CRISTIAN DEKKERS KREMER

**RESULTADOS GERENCIAIS E OPERACIONAIS DA
TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA DE
MONITORAMENTO AUTOMATIZADO DA PRODUÇÃO
EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA DE MÉDIO PORTE**

PONTA GROSSA

DEZEMBRO - 2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

CRISTIAN DEKKERS KREMER

**RESULTADOS GERENCIAIS E OPERACIONAIS DA
TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA DE
MONITORAMENTO AUTOMATIZADO DA PRODUÇÃO
EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA DE MÉDIO PORTE**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de Concentração: Gestão Industrial, da Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação, do Campus Ponta Grossa, da UTFPR.

Orientador: Prof. João Luiz Kovaleski, Dr.

PONTA GROSSA

DEZEMBRO - 2008

K92 Kremer, Cristian Dekkers

Resultados gerenciais e operacionais da transferência tecnológica de monitoramento automatizado da produção em uma indústria metalúrgica de médio porte. / Cristian Dekkers Kremer. -- Ponta Grossa: [s.n.], 2008.

148 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. João Luiz Kovalski

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Ponta Grossa, 2008.

1. Transferência de tecnologia. 2. Administração da produção. 3. Indústria metalúrgica. I. Kovalski, João Luiz. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. III. Título.

CDD 658.421



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa
Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**



TERMO DE APROVAÇÃO

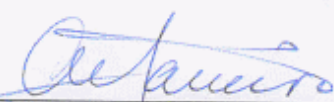
Título de Dissertação N° 94/2008

**RESULTADOS GERENCIAIS E OPERACIONAIS DA TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA
DE MONITORAMENTO AUTOMATIZADO DA PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA
METALÚRGICA DE MÉDIO PORTE**

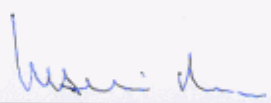
por

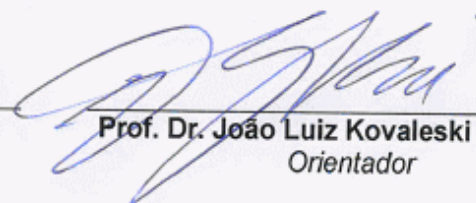
Cristian Dekkers Kremer

Esta dissertação foi apresentada às **09 horas de 05 de dezembro de 2008** como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, com área de concentração em Gestão Industrial, linha de pesquisa em **Gestão do Conhecimento e Inovação**, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

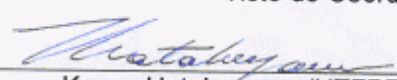

Prof. Dr. Altamiro Amadeu Susin
(UFRGS)


Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior
(UTFPR)


Prof. Dr. Luis Mauricio Martins de
Resende (UTFPR)


Prof. Dr. João Luiz Kowaleski (UTFPR) -
Orientador

Visto do Coordenador:


Kazuo Hatakeyama (UTFPR)
Coordenador do PPGE

Este trabalho é dedicado:

À minha mãe **Johanna**, pelo infinito amor e por estar sempre ao meu lado, auxiliando todos os meus passos.

À minha namorada **Sibely**, pelo seu carinho e companheirismo.

Aos meus irmãos **Berone** e **Paulo**, pelo grande incentivo.

À meu pai **Paulo** e à toda minha **família**.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a **JESUS CRISTO**, meu melhor amigo e em quem eu posso verdadeiramente confiar. Obrigado Senhor por iluminar o meu caminho, me guiar e me dar forças suficientes para enfrentar os obstáculos impostos pela vida.

À tia **Guilhermina**, **primos** e **amigos** da Holanda, por terem sempre apoiado e incentivado meus estudos desde o início de minha formação.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. João Luiz Kovaleski**, pelas valorosas dicas, pelo incentivo na busca pelo conhecimento e pela confiança imposta.

Aos **professores** da UTFPR, pela grande contribuição para a ampliação dos meus conhecimentos, pelos diversos ensinamentos e pela motivação.

Ao **Sr. Valdecir Mantovani**, que permitiu a realização desta pesquisa em sua empresa.

Aos meus **amigos**, **colegas** e a todas as **pessoas** que contribuíram de alguma forma para que eu pudesse concluir mais esta etapa importante na minha vida.

“Tenha sempre como meta muita força,
muita determinação e sempre faça tudo
com muito amor e com muita fé em Deus,
que um dia você chega lá. De alguma
maneira você chega lá”.

Ayrton Senna

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo principal analisar os fatores gerenciais e operacionais da transferência e implementação de uma inovação tecnológica de monitoramento automatizado da produção em uma indústria metalúrgica de médio porte, com o intuito de verificar a viabilidade e eficácia deste sistema para a melhoria do gerenciamento da produção e da produtividade. Através do método de indução científica, este estudo de caso foi realizado em uma empresa de porte intermediário do setor metalúrgico, localizada na cidade de Castro, região dos campos gerais do Estado do Paraná. Do ponto de vista de sua natureza, esta pesquisa foi classificada como sendo uma pesquisa aplicada de objetivo descritivo. Em linhas gerais, foram realizadas abordagens predominantemente quantitativas dos dados e resultados. Como instrumentos de coleta de dados, foram utilizados questionários elaborados e estruturados através de perguntas fechadas, com opções de respostas pré-determinadas pelo pesquisador. Visando complementar a evidência dos dados coletados pela utilização dos questionários de pesquisa, foram realizadas também algumas atividades de observação sistemática. A pesquisa realizada foi subdividida em 7 grupos de análise: gerenciamento da produção; tomada de decisão; medição do desempenho; sistemas de informação; tecnologia: transferência e implementação; gestão de mudanças; e operacionalização. Os quatro primeiros grupos foram direcionados somente aos gestores responsáveis. O quinto e sexto grupos de análise foram direcionados para os gestores e operadores do sistema. Por fim, o último grupo de análise foi direcionado somente aos operadores. Finalizada a realização da análise dos resultados, verificou-se que a partir da utilização prática da inovação tecnológica de monitoramento automatizado da produção, a empresa obteve melhoramentos significativos nos seus resultados gerenciais e operacionais. A partir de todas as evidências encontradas pelo estudo deste caso, concluiu-se que existe viabilidade na transferência e implementação de uma inovação tecnológica de monitoramento automatizado da produção, visto que na opinião de gestores responsáveis e operadores do sistema, este se demonstra eficaz para a melhoria das atividades relacionadas ao gerenciamento da produção, aumentando consequentemente a produtividade.

Palavras-chave: Transferência tecnológica; monitoramento automatizado da produção; gerenciamento da produção; indústria metalúrgica.

ABSTRACT

This research had as its main objective to analyze the operational and management factors of the transference and implementation of a technological innovation in an automated monitoring of the production within a medium-sized metallurgical industry, with the purpose of verifying the viability and efficacy of this system for the improvement of the production management and of the productivity. Through the approach of scientific induction, this case study was carried out in a company of intermediate size from the metallurgic sector, located in the city of Castro, Paraná State. This research was classified, from its nature point of view, as being an applied one of descriptive objective. In general, predominantly quantitative approaches were carried out from the data and results. As data collection instruments and prepared and structured questionnaires were used through directed questions, with options of pre-determined answer by the researcher. Aiming to complement the evidence of the collected data by the use of questionnaires, there were also some activities of systematic observation. The conducted research was divided into 7 groups of analysis: management of production; decision-making; performance measurement, information systems, technology: transfer and implementation, management of changes and operation. The first four groups were directed to responsible managers only. The fifth and sixth groups of analysis were directed to the managers and operators of the system. Finally, the latest group of analysis was directed to operators only. After the analysis of the results has come to an end, it was found that from the practical use of technological innovation of automated monitoring of the production, the company obtained significant improvements in its managerial and operational results. From all evidence found by the study of this case, it was concluded that there is viability in the transfer and implementation of technological innovation of automated monitoring of the production, since the opinion of the responsible managers and operators of the system demonstrates effective for improvement of activities related to the management of production, consequently increasing their productivity.

Keywords: Technology Transference, Automated Monitoring of Production, Management of Production, Metallurgical Industry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – As cinco fases da dimensão horizontal do PCP.....	29
Figura 2 – Equipamentos utilizados para o monitoramento automatizado.....	87
Figura 3 – Utilização dos equipamentos de monitoramento automatizado.....	89
Figura 4 – Determinação dos pontos de coleta automatizada dos tempos.....	90

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Algumas vantagens e desvantagens no processo de decisão.....	41
Tabela 1 – Características da amostra pesquisada.....	94
Tabela 2 – Resultados: Gerenciamento da produção.....	98
Tabela 3 – Resultados: Tomada de decisão.....	102
Tabela 4 – Resultados: Medição do desempenho.....	105
Tabela 5 – Resultados: Sistemas de informação.....	109
Tabela 6 – Resultados: Tecnologia – transferência e implementação.....	112
Tabela 7 – Resultados: Gestão de mudanças.....	117
Tabela 8 – Resultados: Operacionalização.....	120

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCP – Planejamento e Controle da Produção

PMP – Plano-Mestre de Produção

SAP – Sistemas de Administração da Produção

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS E TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Apresentação do tema	13
1.2	O problema de pesquisa	15
1.3	Justificativa	16
1.4	Hipótese	18
1.5	Objetivos	18
1.5.1	Objetivo geral	18
1.5.2	Objetivos específicos	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1	Gerenciamento da produção	20
2.1.1	Sistemas de Administração da Produção	21
2.1.2	Planejamento e Controle da Produção	24
2.1.3	O PCP em ambientes de manufatura sob encomenda	30
2.1.4	Monitoramento, acompanhamento e controle da produção	34
2.2	Tomada de decisão	36
2.2.1	Classificações, vantagens e desvantagens do processo decisório	40
2.3	Medição do desempenho	42
2.4	Sistemas de informação	45
2.4.1	O tratamento das informações no monitoramento da produção	48
2.5	Tecnologia	49
2.5.1	Inovação tecnológica	52
2.5.2	Transferência de tecnologia	56
2.6	Gestão de mudanças	61
3	METODOLOGIA	66
3.1	Objeto de investigação	66
3.2	Classificação da pesquisa	67
3.3	Método científico	69
3.4	População e amostra	70
3.5	Instrumentos de pesquisa	73

3.6	Forma de tabulação e análise dos dados	77
4	APRESENTAÇÃO DO CASO	82
4.1	Características da empresa pesquisada	82
4.2	Método de monitoramento da produção utilizado inicialmente	83
4.3	Processo de transferência e implementação da inovação tecnológica	85
4.3.1	Determinação dos equipamentos utilizados	86
4.3.2	Forma de utilização do sistema	88
4.3.3	Locais para instalação dos equipamentos	89
4.3.4	Etapas do processo	91
5	ANÁLISE DOS RESULTADOS	93
5.1	Grupo 01 – Gerenciamento da produção	97
5.2	Grupo 02 – Tomada de decisão	101
5.3	Grupo 03 – Medição do desempenho	104
5.4	Grupo 04 – Sistemas de informação	108
5.5	Grupo 05 – Tecnologia: transferência e implementação	111
5.6	Grupo 06 – Gestão de mudanças	117
5.7	Grupo 07 – Operacionalização	120
6	CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA NOVAS PESQUISAS	125
6.1	Conclusões	125
6.2	Sugestões para novas pesquisas	129
	REFERÊNCIAS	130
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA OS GESTORES	136
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA OS OPERADORES	144
	ANEXO A – AUTORIZAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA	148

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do tema

Em função do aumento gradativo da concorrência de mercado, as organizações necessitam melhorar constantemente os seus processos administrativos e operacionais. Atualmente, esta perspectiva não está sendo tratada apenas para os casos das grandes corporações, mas também pelas empresas de menor porte.

Visto que as empresas estão sendo pressionadas pela alta competitividade, as constantes buscas pelo melhoramento das atividades de gestão da produção e pela excelência na realização de processos decisórios têm se destacado como sendo fundamentais.

Esta realidade não é diferente para as empresas de pequeno e médio porte, as quais possuem maiores dificuldades do que as grandes empresas, principalmente em função da quantidade inferior de recursos financeiros disponíveis para a realização de investimentos.

Neste sentido, faz-se importante a realização de estudos referentes às melhorias das técnicas de gerenciamento da produção em indústrias de porte intermediário, bem como também se torna indispensável a realização das atividades relacionadas à medição do desempenho e da produtividade nestas organizações.

No caso das indústrias de pequeno e médio porte, o contexto do melhoramento da eficiência dos processos de gerenciamento e monitoramento da produção tem se intensificado nos últimos anos, mas ainda pode ser considerado

pouco explorado se comparado aos sistemas gerenciais de monitoramento utilizados pelas grandes corporações.

Diversas alternativas têm sido procuradas pelas indústrias no intuito de melhorar a eficiência dos seus sistemas de administração da produção. Dentre estas alternativas, estão inclusos os sistemas informatizados destinados para a função de coleta e monitoramento dos tempos de fabricação no ambiente de produção, sendo este o objeto principal de estudo para a realização desta pesquisa.

A utilização de dados confiáveis e atualizados relativos às atividades desempenhadas no ambiente de produção pode servir como referência aos administradores da produção para a realização de medições do desempenho e para o auxílio na tomada de decisões gerenciais. Porém, muitas empresas de manufatura utilizam controles de produção empíricos e baseados através da realização de apontamentos manuais dos tempos de fabricação, os quais estão sujeitos ao acontecimento de erros durante o preenchimento dos dados.

Todas as atividades desenvolvidas pelos sistemas de administração da produção podem ser revigoradas através da utilização de novas tecnologias de apoio, principalmente por meio de recursos de tecnologia da informação. Portanto, para atingir melhores resultados gerenciais, faz-se necessário que as empresas recorram aos meios tecnológicos mais apropriados às suas necessidades de gestão, por meio da inovação e da aquisição de novas tecnologias.

Para que possam buscar a melhoria constante dos processos, a redução dos custos gerados e o aperfeiçoamento das atividades relacionadas ao processo de tomada de decisão gerencial, os administradores da produção necessitam de todos os dados e informações referentes às atividades desenvolvidas na produção.

Nesta perspectiva, a inovação tecnológica e a utilização de recursos tecnológicos

PPGEP – Gestão Industrial (2008)

atualizados são fundamentais para possibilitar o aumento da velocidade e da confiabilidade das informações coletadas, as quais são fundamentais no contexto da gestão da produção.

Assim sendo, o tema desta pesquisa diz respeito aos fatores relacionados ao gerenciamento e monitoramento da produção, na substituição de sistemas de apontamento manuais dos tempos de produção por inovações tecnológicas de monitoramento automatizado.

Em outras palavras, o tema está inserido dentro do contexto da verificação da viabilidade de implementação e utilização de inovações tecnológicas de apoio ao gerenciamento industrial em indústrias de médio porte, mais especificamente para o caso do setor metalúrgico.

1.2 O problema de pesquisa

Após a apresentação do tema de estudo e do contexto em que a presente pesquisa se insere, destaca-se que este estudo visa fundamentalmente responder ao seguinte problema:

Quais são os principais resultados, gerenciais e operacionais, da transferência e implementação de uma inovação tecnológica de monitoramento automatizado da produção em uma indústria metalúrgica de médio porte?

1.3 Justificativa

As empresas estão cada vez mais objetivando o aumento da competitividade e confiabilidade de mercado, requisitos estes que são obtidos através do bom atendimento aos clientes, principalmente em termos da qualidade final dos produtos e do cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

Para melhorar os resultados gerenciais, as empresas precisam aperfeiçoar os seus processos de administração da produção, buscando sempre as alternativas que melhor se adaptem às suas necessidades de gestão e investindo na inovação tecnológica dos seus processos produtivos. Neste contexto, Kovalesski (2004, p.6) comenta que “os investimentos com tecnologia e pessoal são compensados com o aumento da competitividade das empresas, permitindo-lhes que tenham uma estratégia mais agressiva na conquista de novos mercados”.

No que se refere à gestão da produção em ambientes de manufatura, uma das principais necessidades dos gestores diz respeito à possibilidade de acesso a dados confiáveis e atualizados referentes aos tempos de execução das atividades de fabricação. Favaretto (2001) salienta que caso as informações referentes aos processos de fabricação não sejam tratadas adequadamente, uma série de problemas podem surgir, fazendo com que as decisões tomadas pelos gestores sejam embasadas em informações desatualizadas e imprecisas.

Assim, a devida coleta e disseminação dos dados referentes aos processos produtivos podem resultar em informações que são extremamente úteis aos gestores, influenciando beneficemente no tempo de resposta aos problemas de produção e na tomada de decisões.

De acordo com Mardegan; Azevedo e Oliveira (2002), está se tornando cada vez mais evidente que, para se obter sucesso em qualquer empreendimento, faz-se necessário que os gestores conheçam a realidade do ambiente de produção. Mardegan; Azevedo e Oliveira (2002) destacam a dificuldade de realização da coleta dos dados referentes aos tempos de produção em ambientes de manufatura, enfatizando que estes processos podem ser auxiliados pela utilização de novos recursos tecnológicos que possibilitem a automatização das atividades.

Referente à implementação e utilização prática de novas tecnologias de apoio ao gerenciamento e monitoramento industrial, muito tem se discutido com relação à sua real necessidade e viabilidade, principalmente no caso das empresas de pequeno e médio porte. Segundo a opinião de Díaz; Gil e Machuca (2005), parece ser indispensável a análise do desempenho da produção após a realização de investimentos em novas tecnologias de gerenciamento e monitoramento da produção, principalmente para a verificação de sua viabilidade e eficácia.

Portanto, justifica-se a realização desta pesquisa referente aos fatores gerenciais e operacionais na transferência e implementação de uma inovação tecnológica de monitoramento automatizado da produção, visto que os seus resultados poderão ser usufruídos na determinação da valia em se adquirir e implementar inovações tecnológicas de monitoramento em indústrias metalúrgicas de médio porte.

1.4 Hipótese

A hipótese básica definida como sendo a resposta provável ao problema proposto pela pesquisa é apresentada como segue:

- Os gestores responsáveis e os operadores do sistema concordam que a transferência e implementação de uma inovação tecnológica de monitoramento automatizado da produção proporciona melhorias nos processos produtivos e nas atividades relacionadas ao gerenciamento da produção, aumentando a produtividade.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa consiste em analisar os resultados gerenciais e operacionais da transferência e implementação de uma inovação tecnológica de monitoramento automatizado da produção em uma indústria metalúrgica de médio porte, com o intuito de verificar a viabilidade e eficácia deste sistema para a melhoria do gerenciamento da produção e da produtividade.

1.5.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos propostos para a realização desta pesquisa são:

- a) Descrever a situação referente ao método de monitoramento da produção utilizado pela empresa antes do processo de transferência e implementação do sistema de monitoramento automatizado;
- b) Explicar o processo de transferência e implementação da inovação tecnológica de monitoramento automatizado da produção nesta empresa;
- c) Examinar a opinião dos gestores responsáveis quanto às seguintes variáveis resultantes da utilização do sistema de monitoramento automatizado da produção: resultados gerenciais; influência no processo de tomada de decisão; medição do desempenho da produção; e confiabilidade do sistema;
- d) Identificar a opinião dos operadores com relação à operacionalização do novo sistema de monitoramento automatizado da produção e quanto à implementação de novas tecnologias de apoio ao gerenciamento industrial;
- e) Verificar a opinião geral dos gestores e operadores no que diz respeito ao processo de transferência e implementação desta inovação tecnológica e quanto à gestão das mudanças ocorridas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gerenciamento da produção

O gerenciamento da produção relaciona a gestão de todas as atividades desenvolvidas no ambiente de produção. No caso das empresas de manufatura, Corrêa; Giansesi e Caon (2001) afirmam que este nicho de mercado está cada vez mais competitivo, o que acaba exigindo ações administrativas que visem o melhoramento contínuo dos processos de gestão da produção.

Dentre as ações possíveis para o melhoramento do gerenciamento dos processos de produção, a busca por um elemento que proporcione um embasamento forte e um suporte seguro para o processo de tomada de decisão tornou-se fundamental. Esta ênfase é apresentada por Siemiatkowski e Przybylski (1997), os quais afirmam que um elemento de suporte ao processo decisório, que trabalhe em tempo real, pode fornecer informações e dicas importantes para que os gestores atuem de forma correta no planejamento e também nos casos de imprevistos ocorridos durante o processo produtivo.

Realizando uma análise das principais atividades desempenhadas no processo de gerenciamento da produção, Corrêa; Giansesi e Caon (2001) destacam os sistemas de planejamento, programação e controle da produção, os quais estão inclusos nos sistemas de administração das empresas de manufatura.

De acordo com Kim; Song e Wang (1997), a integração das atividades de planejamento, programação e controle pode melhorar significativamente a eficiência

das condições de trabalho no processo produtivo, principalmente por meio da redução de possíveis conflitos de planejamento e programação, da redução dos tempos dos processos de fabricação e do aumento da utilização de todos os recursos disponíveis.

Na sequência são apresentadas as principais informações teóricas referentes aos sistemas de administração da produção e aos seus processos de planejamento, monitoramento e controle, os quais são indispensáveis no contexto do gerenciamento industrial.

2.1.1 Sistemas de Administração da Produção

Os Sistemas de Administração da Produção (SAP) tiveram um grande desenvolvimento nos últimos anos. Segundo Paula (2001), esta evolução foi causada principalmente devido a três aspectos: primeiro, o aumento gradativo da pressão do mercado com relação à competitividade em função da globalização da economia; segundo, o fácil acesso e disponibilidade para compra de novas tecnologias comercializadas a preços acessíveis; e terceiro, o desenvolvimento gerencial voltado para o papel estratégico da manufatura.

Quando são estudados os processos produtivos, os SAP são considerados os responsáveis pelo gerenciamento geral desta cadeia. De maneira conceitual, Corrêa; Giansi e Caon (2001) apresentam os SAP como sendo um conjunto de atividades que desenvolvem os sistemas de informações, os quais servem de suporte e apoio para a tomada de decisões táticas e operacionais.

O objetivo básico dos SAP, apresentado por Cecconello (2002), consiste em realizar o planejamento e o controle dos processos de produção em todos os seus níveis, gerenciando as pessoas, equipamentos, materiais, fornecedores e distribuidores envolvidos no sistema, garantindo assim que as atividades realizadas estejam de acordo com o planejamento estratégico da empresa.

Os conceitos referentes aos SAP não envolvem necessariamente recursos de tecnologia de informação e sistemas computacionais, mas atualmente estes quesitos estão intimamente relacionados (FAVARETTO, 2001). Em síntese, Corrêa; Giansesi e Caon (2001) apresentam que para que os SAP possam realizar as suas atividades a contento e atingir os seus objetivos, faz-se necessário que os gestores utilizem as informações para a tomada de decisão. Desta forma, a função principal dos SAP consiste em dar suporte aos administradores para que possam executar suas funções de forma correta e adequada.

As principais atividades realizadas pelos SAP, de acordo com Cecconello (2002), estão relacionadas diretamente com o planejamento estratégico das empresas, podendo influenciar diretamente o desempenho da produção no que diz respeito aos custos gerados, à qualidade dos produtos, à velocidade de industrialização, à confiabilidade de mercado e ao poder de flexibilidade para mudanças na linha de produção.

Neste sentido, para que possam ser atingidos os objetivos estratégicos propostos, os SAP devem ser capazes de proporcionar suporte para que o tomador de decisões realize as seguintes atividades logísticas apresentadas por Corrêa; Giansesi e Caon (2001):

- Planejar as necessidades futuras de capacidade produtiva da empresa, de forma

que a mesma possa estar preparada para atender a novas demandas de mercado;

- Planejar os materiais comprados para que os mesmos possam estar disponíveis no momento exato e nas quantidades necessárias, mantendo o processo de produção sem paralisações e evitando prejudicar os níveis de produtividade;
- Planejar os níveis adequados de estoques de matérias-primas, semi-acabados e produtos finais nos pontos certos, de maneira a garantir que os níveis de incerteza não afetem os níveis de serviço aos clientes e o funcionamento normal da fábrica;
- Programar as atividades de produção, garantindo que os colaboradores e as máquinas estejam trabalhando nas atividades corretas e prioritárias, evitando também a dispersão de esforços desnecessários;
- Ser capaz de saber e de informar a respeito da situação atual referente à utilização dos recursos humanos, máquinas, materiais, ordens de compra e de produção, bem como também de se comunicar adequadamente com os clientes e fornecedores;
- Ser capaz de prometer os menores prazos possíveis aos clientes e depois cumpri-los, garantindo assim a satisfação dos mesmos e o aumento da competitividade da empresa;
- Ser capaz de reagir com eficácia às mudanças exigidas pelo mercado e às atividades de reprogramação da produção, proporcionando um potencial diferenciado na obtenção de melhorias competitivas.

Portanto, Cecconello (2002) afirma que os SAP dão a dinâmica necessária ao processo de manufatura, programando todas as atividades a serem realizadas, planejando as necessidades atuais e futuras, capacitando os seus recursos

disponíveis, coletando e armazenando as informações, melhorando continuamente os processos e gerando indicadores de desempenho.

Um dos maiores problemas encontrados pelos SAP, apontado por Favaretto (2001), é o que diz respeito à qualidade das informações necessárias, ao tempo gasto para que uma informação possa ser disponibilizada e também ao processo de geração e coleta dos dados da produção.

Todas estas atividades referentes aos SAP somente poderão ser realizadas de maneira efetiva e eficiente se as decisões tomadas por parte dos administradores da produção forem extremamente coerentes, sendo que estas dependem fundamentalmente da velocidade e da qualidade do processo de coleta e disseminação dos dados referentes à produção.

2.1.2 Planejamento e Controle da Produção

Na medida em que são formuladas as metas referentes à produtividade em ambientes de manufatura, fazem-se necessárias a realização de planejamentos que visem o cumprimento destes objetivos, por meio da organização de todos os recursos disponíveis. Em se tratando da administração da produção, os sistemas de Planejamento e Controle da Produção (PCP) são responsáveis pela realização de todas estas atividades.

De acordo com Corrêa; Giansi e Caon (2001), os ambientes de produção estão sujeitos a diferentes tipos de alterações, principalmente as mudanças relacionadas com o *mix* de produtos fabricados. Durante as atividades desenvolvidas

na produção, também podem acontecer alguns imprevistos, os quais podem vir a prejudicar significativamente as atividades e a confiabilidade da empresa. Para estes ambientes de manufatura, é fundamental que as atividades relacionadas ao controle da produção sejam realizadas em um tempo hábil, da maneira mais rápida e correta possível.

O processo de planejamento, de acordo com as idéias apresentadas por Corrêa; Giansesi e Caon (2001), consiste basicamente em traçar um plano para a realização das atividades, formulando também as ações que deverão ser tomadas para a solução de possíveis problemas. Corrêa; Giansesi e Caon (2001) salientam que para se ter um bom processo de planejamento, é de fundamental importância ter uma visão adequada do futuro, determinando claramente os objetivos propostos.

Conforme apresentado por Tubino (2000), cada vez mais as empresas de manufatura estão tendo que possuir sistemas mais flexíveis de produção, com agilidade na implantação de novas linhas de produtos, com baixos tempos de fabricação e com estoques para o rápido atendimento das necessidades dos clientes. Com efeito, a maneira com que as empresas planejam e controlam a sua produção se torna extremamente importante nesse contexto.

Em decorrência da grande abrangência das funções e atividades desenvolvidas pelo PCP, diferentes conceitos podem ser apresentados, visto que o PCP é um sistema que normalmente é adaptado ao tipo de produção, ao tamanho da empresa e à sua estrutura administrativa (RUSSOMANO, 2000).

Um sistema de PCP pode ser definido, segundo Tubino (2000), como um processo de coordenação da produção que se preocupa fundamentalmente com as quantidades a serem produzidas e com os prazos de execução das atividades. Tubino (2000) apresenta que, para que o PCP possa exercer bem a sua função, *PPGEP – Gestão Industrial (2008)*

deve administrar as informações provenientes de todos os setores envolvidos no sistema produtivo, tais como produção, vendas, compras, manutenção, engenharia do produto e engenharia de métodos e processos de fabricação.

De forma similar, Franceschi *et al.* (2005) apresentam o PCP como um sistema que tem o objetivo de comandar a produção e as suas atividades de apoio, através da centralização e distribuição das informações, proporcionando assim maior fluidez à produção e auxiliando a manter um bom nível de eficiência.

Na visão de Slack *et al.* (2002), o sistema de PCP se encarrega de gerenciar as atividades de produção com o intuito de satisfazer a demanda solicitada pelos consumidores. Desta forma, Slack *et al.* (2002) destacam que o objetivo principal do sistema de PCP é conciliar da melhor maneira possível o fornecimento com a demanda.

Percebe-se, na definição dos sistemas de PCP, a importância dada à administração adequada das informações entre os setores envolvidos no processo de produção. Martins e Laugeni (2005) destacam que o PCP é um sistema de transformação de informações da cadeia produtiva, o qual tem por objetivo transformar estas informações em ordens de fabricação.

Quanto às funções básicas inerentes ao sistema de PCP, Russomano (2000) destaca as seguintes:

- Definição das quantidades a serem produzidas;
- Gestão de estoques de matéria prima e insumos;
- Emissão das ordens de fabricação;
- Programação e controle das ordens de fabricação;
- Movimentação das ordens de fabricação da produção;

- Controle e acompanhamento da produção.

Portanto, ficam assim evidenciados os principais conceitos e objetivos referentes aos sistemas de PCP, tendo destaque a importância de uma boa administração das informações neste processo de gerenciamento. No tópico seguinte são apresentados os níveis hierárquicos das atividades desempenhadas pelo sistema de PCP.

Os níveis hierárquicos das atividades de PCP

Os sistemas de PCP podem ser vistos, de acordo com Tubino (1999), através de três níveis hierárquicos de atividades: estratégico, tático e operacional. No nível estratégico são realizados os estudos que determinam os produtos a serem fabricados para atender a todas as expectativas do mercado consumidor e dos clientes. Ao passar para o nível tático, são feitos os planejamentos detalhados que visam suportar a demanda imposta, os quais são realistas no que diz respeito à capacidade produtiva. Por fim, no nível operacional é feito o gerenciamento da manufatura, visando atender as necessidades.

Paula (2001) descreve os três níveis hierárquicos do planejamento e controle das atividades de um sistema de manufatura da seguinte maneira:

- a) Nível estratégico: neste nível são definidas todas as políticas estratégicas de longo prazo, onde são tomadas as decisões sobre compra de novos equipamentos, nivelamento da capacidade produtiva, quantidade de horas/homem, número de horas/máquina, definição dos produtos a serem fabricados e implementação de inovações tecnológicas;

- b) **Nível tático:** nesta etapa são estabelecidos os planejamentos de médio prazo através da elaboração do plano-mestre da produção, o qual leva em consideração o número de turnos de trabalho e os recursos humanos disponíveis, equacionando a capacidade produtiva da fábrica e informando a programação de produção;
- c) **Nível operacional:** nesta fase são preparados os chamados programas de curto prazo para a produção, tais como a administração de estoques, a liberação de ordens de compras e a coordenação dos processos de fabricação. Neste nível são realizadas efetivamente as atividades relacionadas ao acompanhamento e controle da produção.

Para os ambientes de produção sob encomenda, Paula (2001) evidencia que as atividades desempenhadas pelo PCP são muito complexas, principalmente em função da grande quantidade de variáveis envolvidas no processo. Nestes casos, os planejamentos de produção e os tempos de processos de fabricação sofrem constantes alterações, uma vez que estes são variáveis dependentes da quantidade de pedidos dos clientes, dos diferentes tipos de produtos a serem fabricados e do volume de produção.

Desta maneira, torna-se muito difícil realizar as previsões com antecedência e confiabilidade, sendo necessário um processo de monitoramento contínuo da produção e também a rápida tomada de decisões por parte dos gestores em casos de imprevistos ou de ocorrência de inconformidades.

Dimensões básicas de representação do PCP

O sistema de PCP pode ser representado, segundo Laufer e Tucker (1987), através de duas dimensões básicas: a horizontal e a vertical. A primeira representação se refere essencialmente às etapas pela qual o processo de PCP é realizado e, a segunda, demonstra como estas etapas estão interligadas com os diferentes níveis gerenciais em uma empresa.

Em função dos objetivos deste trabalho, serão aqui enfatizadas as informações referentes à representação horizontal do sistema de PCP. Assim sendo, Laufer e Tucker (1987) salientam que a dimensão horizontal do PCP envolve basicamente cinco etapas, as quais são descritas como:

- a) Planejamento do processo de planejamento;
- b) Coleta das informações;
- c) Preparação dos planos;
- d) Difusão das informações;
- e) Avaliação do processo de planejamento.

Para uma análise, a figura 1 demonstra a interligação entre estas etapas.

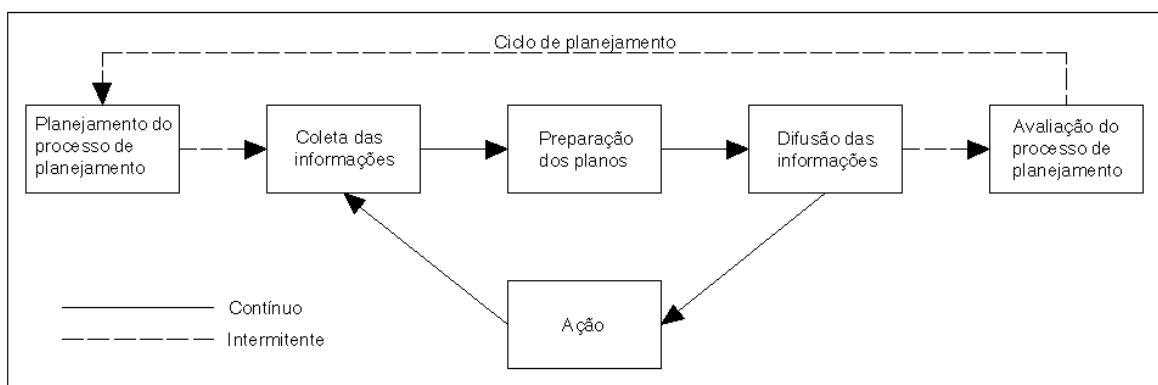


Figura 1 – As cinco fases da dimensão horizontal do PCP (LAUFER e TUCKER, 1987)

Percebe-se que a primeira e a última fase do ciclo são intermitentes. Já as fases intermediárias são contínuas durante todas as etapas de fabricação. Verifica-se também que existe um ciclo de replanejamento, que se inicia a partir da coleta de informações sobre o processo que está sendo controlado. Estas informações são processadas durante a fase de preparação dos planos, e posteriormente difundidas entre os setores envolvidos no sistema produtivo.

Uma vez difundidas as informações necessárias, são geradas as ações que visam o cumprimento das metas estabelecidas. A partir de então, são coletadas novamente as informações sobre o processo que está sendo controlado, objetivando a identificação de possíveis desvios no planejamento e as suas causas, sendo novamente processadas e difundidas.

Com efeito, nota-se que o processo de coleta das informações é de fundamental importância para que as atividades possam ser executadas a contento. Assim, torna-se fundamental nos sistemas de PCP a melhoria dos processos de coleta de informações, as quais podem ser facilitadas através de inovações tecnológicas e pela implementação de dispositivos de tecnologia da informação.

2.1.3 O PCP em ambientes de manufatura sob encomenda

Como esta pesquisa está voltada para as atividades de gerenciamento da produção em uma indústria metalúrgica com regime de fabricação sob encomenda, torna-se importante verificar quais as principais funções realizadas pelo PCP neste tipo de ambiente.

Paula (2001) destaca que as principais atividades desempenhadas pelos sistemas de PCP em ambientes de fabricação sob encomenda são: o planejamento estratégico da produção; o planejamento-mestre da produção; a programação da produção; e o acompanhamento e controle da produção.

No que diz respeito ao planejamento estratégico da produção, Paula (2001) demonstra que este consiste em formular um plano de produção de longo prazo, baseado nas estimativas de vendas futuras e na disponibilidade dos recursos produtivos e financeiros. Para ambientes de manufatura sob encomenda, este planejamento é bastante complicado de ser elaborado e executado, visto que mesmo com o auxílio de alguns dados históricos, não se pode ter certeza de que os pedidos no mesmo período terão similaridade com os pedidos de períodos anteriores, o que prejudica o planejamento estratégico para longo prazo.

Em relação ao planejamento-mestre da produção, este consiste em realizar a definição de um plano-mestre de produção (PMP) para a fabricação dos produtos finais, detalhado período a período (PAULA, 2001). Nas indústrias de fabricação sob encomenda, este planejamento só pode ser elaborado a partir da confirmação dos pedidos, tendo relevada importância no que diz respeito ao preparo da produção visando a sua flexibilidade.

Segundo Paula (2001), ao definir o PMP, o sistema de PCP deve realizar sua análise de forma bem rigorosa quanto às necessidades de recursos produtivos, objetivando identificar assim as possíveis restrições ou gargalos de produção que possam comprometer a sua execução no curto prazo. Em casos de identificação de inconformidades, o planejamento deve ser refeito levando em consideração algumas medidas preventivas para chegar ao PMP mais exequível.

De acordo com Corrêa; Giansesi e Caon (2001), o PMP é o processo responsável pela garantia dos planos de manufatura, através de uma integração plena com o planejamento estratégico da empresa e com os demais planos funcionais. Através do PMP são declaradas as quantidades planejadas, baseadas nas expectativas da demanda presente e futura e nos recursos com os quais a empresa conta atualmente e vai contar no futuro. Estas quantidades dirigem os sistemas de gestão detalhada de materiais e da capacidade.

Referente aos objetivos do plano, Corrêa; Giansesi e Caon (2001) comentam que a principal função do PMP é balancear e coordenar suprimento e demanda dos produtos acabados, período a período, definindo programas detalhados de produção de forma a suportar os planos agregados desenvolvidos. Corrêa; Giansesi e Caon (2001) acrescentam ainda que, através do PMP é possível verificar as seguintes alternativas para tomada de decisões:

- Utilização de estoques de produtos acabados;
- Necessidade de uso de horas-extras e subcontratação;
- Gerenciamento da demanda;
- Variação dos tempos de promessa de entrega;
- Combinação de gerenciamento de suprimentos, demanda e tempos de produção;
- Recusa de pedidos que não possam ser entregues na data solicitada.

Dependendo do tipo de produção analisada, o PMP pode ser elaborado de diferentes maneiras, normalmente adequando-se à realidade da empresa. De acordo com Corrêa; Giansesi e Caon (2001), para ambientes de produção sob encomenda, o PMP deverá ser elaborado de acordo com o seguimento da

demanda, o que gera uma flexibilidade limitada para mudanças no planejamento com pequena antecedência.

Quanto à programação da produção, Paula (2001) descreve que tendo como base inicial o PMP, a programação define no curto prazo quanto e quando comprar, fabricar ou montar cada componente integrante dos produtos finais. Na maior parte dos casos de fabricação sob pedido, o sistema de produção acaba sendo empurrado pela programação, a qual envia ordens para todos os setores produtivos.

Paula (2001) destaca também que a programação da produção também é encarregada por elaborar a seqüência das ordens de produção, levando em consideração os recursos produtivos e objetivando maximizar a sua utilização.

Como já citado anteriormente, para o caso das indústrias de fabricação sob encomenda, o PMP se encarrega de equacionar o planejamento com as possíveis restrições ou gargalos de produção, de maneira que o programa de produção possa ser executado sem problemas.

Finalizando este tópico, Paula (2001) salienta que por meio da coleta e análise dos dados da produção, o processo de acompanhamento e controle da produção possui como principal objetivo garantir que o PMP e o programa sejam realizados a contento. Em se tratando de ambientes de produção sob encomenda, esta função é primordial, visto que qualquer atraso durante o processo pode comprometer os prazos finais acordados com os clientes, prejudicando desta forma a credibilidade e confiabilidade da empresa.

2.1.4 Monitoramento, acompanhamento e controle da produção

Em função do baixo potencial de recursos disponíveis e do constante desenvolvimento tecnológico mundial, as pequenas e médias empresas ainda possuem deficiências nos seus processos de monitoramento da produção, onde os dados e as informações provenientes das atividades desenvolvidas no ambiente de fábrica são coletados de forma manual e imprecisa, prejudicando as análises realizadas em um processo decisório.

Com efeito, Caetano (2000) demonstra que um monitoramento que proporcione informações importantes de forma rápida e confiável pode ser um fator determinante para o aumento da competitividade das empresas de manufatura. Porém, as implicações do processo de monitoramento têm sido voltadas mais para a solução de problemas específicos.

Quando são estudados os ambientes de produção, a falta de dados e informações confiáveis pode criar uma perspectiva falsa sobre a realidade dos processos. Um monitoramento que forneça as informações de forma rápida e confiável pode ser um fator predominante para o sucesso e a melhoria da competitividade das empresas no cenário atual (CAETANO, 2000).

Esta opinião também é compartilhada por Jemielniak (1999), o qual acrescenta que os sistemas de monitoramento da produção estão se tornando cada vez mais inevitáveis, em função principalmente da demanda por qualidade e rapidez das informações coletadas na fábrica.

Os dados coletados na produção podem ser utilizados em diversos níveis de gerência e controle. Sendo assim, Favaretto e Iarozinski Neto (2004) comentam que

todos os dados coletados da produção podem ser armazenados em um banco de dados simples, possibilitando também a integração dessas informações com outros sistemas gerenciais.

A partir da disponibilidade destas informações é feito então o processo de monitoramento da produção, que pode ser visto como um transformador dos dados coletados em informações pertinentes, tendo como objetivo principal propiciar o suporte para a tomada de decisões (FAVARETTO, 2001).

Através da coleta dos dados e do monitoramento, é possível realizar um controle mais efetivo da produção, comparando os dados com o planejamento inicial. Na opinião de Favaretto (2002), o controle da produção tem por objetivo fornecer os dados e informações de retorno para o planejamento, de forma a permitir a criação de uma base histórica de planejamentos e possibilitando que novos planos possam ser realizados com o intuito de cobrir possíveis falhas.

Tubino (2000) salienta que as atividades de acompanhamento e controle da produção servem de suporte para todo o sistema produtivo, no sentido de garantir que as atividades sejam realizadas de acordo com o planejamento inicial, tendo como objetivo a promoção de uma interligação entre o planejamento e a execução das atividades e fornecendo assim os subsídios necessários para que os responsáveis possam agir corretamente.

Marçola e Pereira (2006) também possuem a mesma opinião de Tubino (2000) com relação ao objetivo principal dos procedimentos de acompanhamento e controle da produção, e comentam que com o aumento cada vez maior da diversidade dos produtos a serem fabricados e das incertezas do mercado consumidor, tornam-se indispensáveis o desenvolvimento de sistemas de controle que auxiliem a tomada de decisão dos gestores. Marçola e Pereira (2006) ainda

PPGEP – Gestão Industrial (2008)

salientam que são os diversos tipos de processos produtivos que definem o grau de complexidade dos procedimentos de planejamento e acompanhamento da produção, sendo que estas atividades devem ser adaptadas à realidade de cada empresa.

Para garantir a eficiência do monitoramento e do controle da manufatura, faz-se necessário principalmente que os dados referentes aos tempos de execução das tarefas sejam conhecidos. De acordo com Favaretto e Iarozinski Neto (2004), quando os gestores da produção não possuem os dados referentes aos tempos de mão-de-obra utilizados nos processos de fabricação, os mesmos não podem realizar um acompanhamento efetivo da produção no momento em que as atividades estão sendo realizadas.

Assim, ficam evidenciados os principais objetivos a serem alcançados através da realização do monitoramento, acompanhamento e controle da produção, sendo estes processos extremamente importantes no contexto de melhoria da eficiência geral das atividades de fabricação.

2.2 Tomada de decisão

As atividades relacionadas ao processo decisório estão presentes desde os mais simples acontecimentos cotidianos das pessoas até os mais complexos desafios referentes às atividades empresariais e industriais.

A tomada de decisão, de acordo com Chiavenato (2000), é um processo de análise e escolha entre várias alternativas possíveis para um curso de ação que uma

pessoa deverá seguir, sendo que uma decisão precisa ser tomada na medida em que um problema é apresentado e possui várias alternativas de solução.

De forma mais direta, Miglioli (2006) descreve a tomada de decisão como uma atividade que consiste na escolha de uma ou mais opções dentre todas as possíveis e existentes para a resolução de um problema, a qual segue passos previamente estabelecidos.

Neste sentido, Helmann e Marçal (2006) descrevem que o processo de tomada de decisão não é único, sendo que o mesmo possui as suas especificidades para cada caso tratado. Na opinião de Helmann e Marçal (2006), todos os gestores devem estar inteiramente conscientes de todas as etapas que envolvem o processo de tomada de decisão, assim como de todos os passos que devem ser tomados na direção de atingir com eficiência os objetivos e os subsídios necessários para a tomada de uma decisão inteligente, consistente e com um bom embasamento.

Estas etapas do processo de tomada de decisão são descritas por Drucker (2001), o qual demonstra que uma decisão eficaz envolve um processo que se constitui de elementos bem definidos, seguindo os seguintes passos:

- a) Classificação do problema a ser resolvido;
- b) Definição do tipo do problema;
- c) Especificação da solução ou resposta para o problema;
- d) Decisão pela resposta correta, ao invés do que é simplesmente aceitável, respeitando obviamente a todas as condições e limites impostos e determinados;
- e) Finalmente, fazer a execução de um teste de validação quanto à eficiência da decisão tomada em relação aos acontecimentos.

Outra definição, similar às anteriores referentes ao processo de decisão, é apresentada por Freitas; Martins e Souza (2006), os quais conceituam a decisão como o processo de análise e escolha entre as várias alternativas disponíveis para uma solução, descrevendo também que toda decisão envolve os seguintes elementos básicos: o tomador de decisão, os objetivos, as preferências, a estratégia, a situação e o resultado.

Estes seis elementos referentes à tomada de decisão são descritos, de acordo com Chiavenato (2000), da seguinte maneira:

- O tomador de decisão: é a pessoa que tem a responsabilidade de realizar uma escolha ou opção entre várias alternativas de ação possíveis para o caso;
- Os objetivos: são os fins ou as metas que o tomador de decisão objetiva alcançar a partir das suas ações tomadas;
- As preferências: são os critérios pessoais que o tomador de decisão utiliza no momento em que o mesmo realiza a sua opção desejada;
- A estratégia: é o caminho ou o curso de ação que o tomador de decisão determina como sendo a melhor orientação para que os objetivos propostos sejam alcançados. A escolha deste caminho depende, normalmente, dos recursos que o tomador de decisão pode dispor para realizar as ações;
- A situação: são as características gerais do ambiente em que o tomador de decisão está envolvido. Muitas vezes, estas características fogem do controle, do conhecimento e da compreensão do tomador de decisão, o que pode afetar diretamente o processo de escolha entre as opções;
- O resultado: depois de realizadas todas as ações, o resultado se torna então a consequência ou a resultante final de toda a estratégia.

No processo de decisão, Lisondo (2006) descreve que as incertezas quanto às escolhas que podem ser tomadas podem ser minimizadas a partir de afirmações focadas nos objetivos gerais e com a utilização de um embasamento racional apropriado. Com a utilização destes fatores, o tomador de decisão pode fazer a confirmação ou não da eficácia das atividades desempenhadas.

Todo o tomador de decisões, de acordo com Freitas; Martins e Souza (2006), está a frente de uma situação que exige solução e, para tanto, o mesmo necessita utilizar suas preferências pessoais e também seguir as suas estratégias para poder alcançar os objetivos e os resultados desejados.

Esta opinião também é compartilhada por Carvalho (2001), o qual salienta que o tomador de decisão deve ser o responsável por dirigir e coordenar o comportamento dos demais, através do planejamento das metas e da organização geral do grupo, com o intuito principal de que os objetivos traçados sejam atingidos satisfatoriamente.

Com relação à qualidade das decisões tomadas pelos gestores, Lisondo (2006) esclarece que a mesma está diretamente relacionada com a qualidade dos pensamentos que originaram as ações do processo decisório. Para Lisondo (2006), quando não existe um pensamento que proporcione embasamento seguro para a escolha de ações, a decisão é tomada pura e simplesmente a partir do impulso e da explosão emocional do indivíduo, sendo que para estes casos as consequências são geralmente desastrosas.

2.2.1 Classificações, vantagens e desvantagens do processo decisório

Os processos de administração da produção, de acordo com Paiva (2002), abrangem basicamente quatro tipos de decisões gerenciais, as quais também podem ser chamadas de funções ou processos. Estas funções são apresentadas por Paiva (2002) da seguinte maneira:

- Planejamento: consiste em tomar as decisões necessárias para que os objetivos e os recursos possam ser realizados a contento;
- Organização: são as decisões tomadas referentes à divisão da autoridade e da responsabilidade entre as pessoas envolvidas no processo, bem como também quanto à divisão dos recursos necessários para a realização das tarefas;
- Direção: compreendem as decisões necessárias para o acionamento dos recursos e das pessoas, para que juntos possam executar as atividades e atingir os objetivos desejados;
- Controle: são as atividades de tomada de decisão e todas as ações que visam assegurar que o sucesso do processo, em seus diferentes níveis.

No que diz respeito à maneira em que as decisões podem ser tomadas, Schermerhorn Júnior (1999), destaca os três métodos que podem acontecer dentro das organizações:

- a) As decisões individuais: neste caso, o tomador de decisão possui informações e conhecimentos suficientes para que o mesmo possa escolher uma solução adequada ao problema;
- b) As decisões consultivas: para este tipo de decisão, a pessoa responsável para tomar a decisão realiza a busca de informações e conselhos sobre o problema

tratado, e com base na interpretação de todas as informações coletadas, escolhe a opção que considera a mais adequada para a solução;

- c) As decisões em grupo: como o próprio nome já diz, o tomador de decisão pede auxílio ou determina ao grupo que tome a decisão final para a solução de um determinado problema.

Por meio da utilização dos procedimentos de tomada de decisão, onde os pensamentos são transformados em ações, Lisondo (2006, p. 139) mostra que podem ser verificados fatores favoráveis e também algumas desvantagens. O quadro 1 apresentado na sequência apresenta estes aspectos.

Quadro 1 – Algumas vantagens e desvantagens no processo de decisão

Alguns fatores favoráveis	Alguns fatores perturbadores
Planejamento estratégico	Problemas de relacionamento entre sócios
Visão, missão, valores compartilhados	Incapacidade para lidar com discrepâncias
Re-conhecimento dos pontos fortes e fracos	Disputas de poder
Gerenciamento dos fatores críticos de sucesso	Narcisismo exacerbado, onipotência
Qualidade, sistemas, rotinas	Intolerância à frustração
Capacidade solução científica de problemas	Baixa Qualidade dos vínculos relacionais na equipe
Melhoria contínua	Falta de habilidade na condução de mudanças
Verdade, confiança, compromisso, iniciativa	Resistências patológicas, negação, projeção...
Educação e capacitação	Despreparo para exercer liderança
Comunidade de visão	Despreparo para condução de grupos

Fonte: LISONDO, H. R. *Psicologia do processo de decisão numa crise organizacional*. Revista Gestão da Produção, Operações e Sistemas, v.1, n.3, ago. 2006, p. 139

Para que os gestores empresariais possam fazer uma boa análise das vantagens do processo decisório e evitem o surgimento de fatores negativos, vale ressaltar a fundamental importância da qualidade e da confiabilidade das informações. Abreu (1999) apresenta que quanto maior for o valor de confiança e de

qualidade da informação, existe uma maior probabilidade de acerto por parte do tomador de decisão em sua escolha.

Desta forma, percebe-se que se faz necessário que o tomador de decisão tenha conhecimento e clareza suficientes referentes às informações que serão utilizadas no processo decisório, visando sempre uma boa eficiência na realização das atividades a serem desempenhadas (CARVALHO, 2001).

2.3 Medição do desempenho

Quando uma empresa se propõe a tomar algumas medidas que visam à melhoria da produção e dos processos de fabricação, torna-se extremamente necessária a utilização de algumas técnicas de medição do desempenho. Para Slack *et al.* (2002), todas as operações dentro da cadeia de produção necessitam de alguma forma de medida de desempenho, sendo este um pré-requisito extremamente necessário para o estudo de melhoramento da manufatura.

Para que os gestores da produção possam analisar os dados referentes ao desempenho, os mesmos precisam realizar medições e estabelecer parâmetros. Segundo Neely (2005), a medição do desempenho pode ser definida como um processo que visa quantificar a eficiência e a efetividade das atividades realizadas. Uma medida de desempenho pode ser definida como a métrica utilizada para quantificar a eficiência e/ou a efetividade de uma ação.

No momento em que a empresa possui controle e realiza estudos necessários referente ao desempenho e à produtividade dos trabalhos

desenvolvidos, a tendência é que a mesma melhore constantemente suas atividades e processos, tornando-se cada vez mais competitiva. Segundo Tubino (1999), é importante estabelecer alguns parâmetros de desempenho que sejam relevantes para a empresa, com o objetivo de fornecer suporte para a obtenção de vantagens competitivas de mercado.

De acordo com Souza e Pires (1999), a medição do desempenho tradicional tem como principal objetivo a medição em termos da utilização eficiente dos recursos disponíveis, sendo que através dos indicadores de desempenho as empresas estão constantemente em busca da melhoria contínua de seus processos.

As medidas de desempenho, conforme a opinião de Pinto; Flores e Seixas (2002), têm sido mal utilizadas e mal interpretadas por muitas empresas. Estes mesmos autores salientam que as medidas de desempenho devem servir para auxiliar a identificação dos pontos fracos dos processos produtivos e também dos possíveis problemas que podem estar prejudicando os resultados.

Vários são os fatores que podem influenciar as empresas a fazer o controle do desempenho em todos os departamentos e níveis. Conforme apresentado por Almeida; Marçal e Kovaleski (2004), as empresas realizam o controle e medição de desempenho para que possam:

- Identificar quais são as tarefas e atividades que mais contribuem para aumentar o valor agregado dos produtos e serviços que são oferecidos pela empresa;
- Fazer as devidas comparações entre os resultados obtidos pela empresa com os resultados obtidos pelos seus concorrentes diretos;
- Rever todas as estratégias organizacionais, com o intuito de melhorar seus resultados no curto, médio e longo prazo.

Ao utilizar medidas de desempenho, normalmente são realizadas algumas comparações que se fazem necessárias para chegar até as conclusões e resultados desejados. Para Slack *et al.* (2002), existem diversas maneiras pelas quais os padrões de desempenho podem ser derivados, dentre eles:

- Padrões históricos: compara-se o desempenho atual com os desempenhos anteriores;
- Padrões de desempenho alvo: compara-se o desempenho atual com algum padrão estabelecido como meta razoável;
- Padrões de desempenho da concorrência: comparam-se os desempenhos de outras empresas concorrentes do mesmo segmento.

Quando se comenta em fazer algumas medições de desempenho, estas podem ser realizadas e obtidas em grupos distintos de resultados. Segundo Tubino (1999), os principais critérios de desempenho que devem ser observados na produção podem ser divididos em quatro grupos:

- Custo: produzir ao menor custo possível;
- Qualidade: ter desempenho de qualidade melhor do que a concorrência;
- Prazos de entrega: confiabilidade e velocidade nos prazos de entrega;
- Flexibilidade: condições de reagir de maneira rápida a mudanças inesperadas.

Através da medição do desempenho, vários objetivos podem ser alcançados, com o intuito de atingir uma constante melhoria nos processos. De acordo com Almeida; Marçal e Kovalesski (2004), a avaliação do desempenho deve ter como principal objetivo promover o desenvolvimento pessoal e profissional dos colaboradores, promovendo também uma maior produtividade e melhor desempenho organizacional.

Portanto, percebe-se que estes indicadores são extremamente importantes no processo de gestão da produção, tendo suma relevância no auxílio à tomada de decisões por parte da gerência, as quais visam sempre o melhoramento contínuo e o aumento da produtividade.

2.4 Sistemas de informação

Visto que os sistemas de gerenciamento da produção envolvem uma quantidade considerável de informações a serem analisadas, torna-se viável a aplicação de sistemas de informação e de recursos tecnológicos adequados para a coleta e armazenamento destes dados.

Silva e Pereira (2006) salientam que com os últimos avanços em tecnologia da informação, as pequenas e médias empresas começam a expandir os seus mercados, através de parcerias comerciais com clientes e fornecedores, ficando também predispostas a adotar novos sistemas de gerenciamento e controle da produção.

Para um melhor entendimento sobre a definição de sistema, Rezende e Abreu (2006) apresentam seu conceito como sendo um conjunto de partes que se integram entre si, com o propósito de atingir objetivos propostos. Rezende e Abreu (2006) também salientam que a informação é todo dado que é trabalhado e tratado com valor agregado a ele e com um sentido lógico para quem o utiliza.

Desta maneira, um sistema de informação pode ser definido como um conjunto de componentes inter-relacionados que trabalham na coleta, recuperação,

processamento, armazenamento e na distribuição das informações, com o objetivo de facilitar o processo de planejamento, o controle, a coordenação, a análise e o processo decisório na gestão das empresas (LAUDON; LAUDON, 2004).

Para Stair e Reynolds (2002), os sistemas de informação podem ser entendidos como um conjunto de componentes formados por *hardware*, *software*, banco de dados, telecomunicações, rede, internet, pessoas e procedimentos. Estes componentes se relacionam com o objetivo de coletar, manipular, processar e disseminar os dados e informações, fornecendo também uma forma de *feedback* para a tomada de decisões que visam primordialmente os objetivos organizacionais.

Sintetizando, Laudon e Laudon (2004) explicam que os sistemas de informação transformam os dados coletados em uma forma utilizável para a coordenação do fluxo de trabalho, auxiliando os gestores na tomada de decisões, na análise e visualização de assuntos complexos e na resolução de diversos tipos de problemas.

Referente à finalidade da utilização dos sistemas de informação, Rezende e Abreu (2006) apresentam que o seu objetivo principal consiste no auxílio aos processos de tomada de decisão na empresa. As características atuais destes sistemas, de acordo com estes mesmos autores, apresentam-se normalmente da seguinte forma:

- Grande quantidade de dados e informações;
- Complexidade de processamentos;
- Grande volume de clientes e/ou usuários envolvidos;
- Contexto bastante abrangente, mutável e dinâmico;
- Interligação de várias tecnologias;

- Suporte para a tomada de decisões;
- Auxílio na qualidade, produtividade e competitividade.

A implementação de sistemas de informação, segundo a explicação de Laudon e Laudon (2002), é caracterizada por uma série de fases que podem ser chamadas de ciclo de vida do sistema de informação. Este ciclo de vida é constituído pelos seguintes estágios: definição do projeto; estudo do sistema; projeto; programação; instalação e pós-implementação. Neste último, são realizadas algumas avaliações sobre o sistema após a sua instalação, verificando assim a possível necessidade da realização de mudanças que visem a melhoria e a eficiência do processo.

Através da utilização de sistemas de informação, as empresas podem conseguir algumas vantagens interessantes. Para Oliveira (2005), pode-se afirmar que a utilização de sistemas de informações proporciona os seguintes benefícios principais às empresas:

- Redução dos custos gerados pelas operações;
- Melhoria no acesso às informações, com maior precisão e agilidade;
- Aumento da produtividade;
- Melhoria na tomada de decisões;
- Melhoria na estrutura organizacional, em função do melhor fluxo das informações;
- Otimização na realização dos trabalhos;
- Redução de colaboradores em funções burocráticas.

Portanto, ficam aqui esclarecidos os conceitos e as definições dos sistemas de informação, bem como também ficam evidenciadas as suas principais características. Através deste referencial, verifica-se que sua utilização é de

fundamental importância para que os sistemas de gerenciamento industrial possam ser mais eficazes, em função da confiabilidade e agilidade da coleta, processamento e divulgação das informações.

2.4.1 O tratamento das informações no monitoramento da produção

No contexto atual, percebe-se que mesmo as empresas de pequeno e médio porte necessitam utilizar recursos voltados para os sistemas de informação. Para esta pesquisa em particular, enfatiza-se a necessidade da utilização destes recursos voltados ao monitoramento da produção, uma vez que a quantidade de informações processadas para a realização das atividades de administração nos ambientes de manufatura é bastante elevada.

Conforme apresentado por Corrêa; Giansesi e Caon (2001), as informações necessárias para a realização das atividades de monitoramento da produção devem ser precisas, corretas e atualizadas, sendo que estas necessidades dificilmente serão supridas em ambientes onde as coletas dos dados são realizadas manualmente.

Um dos melhores parâmetros de eficiência no monitoramento da produção consiste na disponibilidade de informações em tempo real, uma vez que Kim; Song e Wang (1997) destacam que esta possibilidade permite uma maior segurança para o processo de tomada de decisões realizadas pelos gestores.

De acordo com Rooks (2000), na maioria das empresas ocorre uma divisão entre os sistemas de informações, sendo estes separados em nível de produção e a

nível gerencial. Para este último nível, o acesso em tempo real aos dados referentes aos tempos de produção tem se tornado extremamente importante.

Uma vez que os dados estejam certos e completos, e os procedimentos corretamente escolhidos, Hadavi (1997) afirma que os sistemas de monitoramento da produção têm aí a sua grande oportunidade para realizar de forma segura as atividades relacionadas ao processo de tomada de decisões, otimizando assim o desempenho geral da produção.

2.5 Tecnologia

Muitas podem ser as conceituações e as definições atribuídas ao significado da tecnologia, dependendo principalmente das perspectivas em que são analisados os conteúdos, podendo prevalecer os enfoques humanos, sociais ou técnicos. Desta maneira, podem existir diferentes interpretações, pois segundo Ribault; Martinet e Lebidois (1995, p.13), “o conceito de tecnologia é compreendido imediatamente por aqueles que dela se servem e que a ela se referem constantemente”.

O conteúdo e o conceito de tecnologia, segundo Assafim (2005), se modificam e se ampliam com o passar do tempo devido à passagem da produção em escala artesanal para a escala industrial. Na atualidade, surgem tecnologias muito avançadas e sofisticadas, que se apresentam como uma aplicação da ciência básica pela indústria em sua produção.

Em uma concepção mais ampliada sobre a tecnologia, Assafim (2005, p. 14) a define como sendo “o conjunto de conhecimentos científicos cuja adequada

utilização pode ser fonte de utilidade ou benefícios para a humanidade”. Em um sentido mais restrito sobre esta definição, pode-se conceituar tecnologia como sendo “o conjunto de conhecimentos e informações próprio de uma obra, que pode ser utilizado de forma sistemática, para o desenho, desenvolvimento e fabricação de produtos ou a prestação de serviços” (ASSAFIM, 2005, p. 14).

Conforme apresentado por Reis (2008), a tecnologia é um acervo de conhecimentos de uma sociedade aplicado diretamente às artes da industrialização. Reis (2008) ainda complementa esta idéia inicial, apresentando que a tecnologia possui fundamentação nos métodos e conhecimentos científicos, abrangendo o domínio dos materiais e dos processos úteis para a solução de problemas técnicos e para a fabricação de produtos.

Na apresentação dos conceitos sobre a tecnologia, Mattos e Guimarães (2005) a definem como um conjunto ordenado de conhecimentos científicos, técnicos, empíricos e intuitivos empregados no desenvolvimento, na produção e na utilização de bens ou serviços. Estes mesmos autores ainda acrescentam que a tecnologia é formada pelos conhecimentos (know-how), pelas instalações físicas e pelos procedimentos usados para produzir produtos.

Desta maneira, Ribault; Martinet e Lebidois (1995) demonstram que a tecnologia é estruturada a partir de três elementos básicos, os quais são totalmente interdependentes e intercalados. Estes elementos são apresentados como sendo:

- Os conhecimentos: estes estão inclusos a uma disciplina científica, mas não chegam a constituir sozinhos uma nova tecnologia;
- Os meios: podem explicar e materializar o conceito de tecnologia, desde que sejam aplicados e operados adequadamente por pessoal treinado e qualificado

para tal;

- O know-how: como o seu próprio significado diz, trata-se de ‘saber como fazer’, dependendo principalmente dos meios utilizados.

Com efeito, percebe-se que através da otimização destes três elementos apresentados por Ribault; Martinet e Lebidois (1995), pode-se obter como resultado uma tecnologia adequada a seus fins de utilização.

A grande importância da utilização da tecnologia para o aumento da competitividade das empresas também é abordada por Ribault; Martinet e Lebidois (1995), onde os mesmos destacam os cinco pontos primordiais para a sua aplicação:

- Eficácia: principalmente dos setores indiretos dos sistemas de informação, de toda a rede de vendas e da gestão geral dos recursos;
- Produtividade: da produção como um todo, dos investimentos aplicados e demais setores;
- Qualidade: da comunicação, da organização, dos procedimentos e dos processos de produção;
- Reatividade: com relação ao prazo de reação à gestão de negócios, principalmente no que diz respeito aos processos de distribuição, aos serviços prestados e aos novos lançamentos de produtos;
- Novidade: no que diz respeito à capacidade em que a empresa possui para renovar as suas tecnologias e em dominar concepções mais inovadoras.

Para Assafim (2005), de alguma maneira todas as tecnologias desenvolvidas pela ciência para aplicação na indústria se convertem em pesquisa e desenvolvimento industrial, o que acaba causando atualmente certas dificuldades no

custeio de aquisição de tecnologia, influenciando no atraso que se produz e na difusão e compartilhamento dos conhecimentos científicos e técnicos desenvolvidos.

Na opinião de Reis (2008), os recursos humanos são essenciais no processo de acumulação do conhecimento e geração de capacidades tecnológicas da empresa, sendo que desta forma ela pode obter sua vantagem competitiva importante.

Reis (2008) salienta que talvez a fonte de inovação e competitividade empresarial mais relevante seja o conhecimento adquirido pelos recursos humanos da empresa sobre determinadas áreas tecnológicas, sobre os melhores procedimentos a serem utilizados e, principalmente, sobre o mercado atual. Assim, a contratação de pessoal adequado e a formação profissional estão entre as principais fontes de vantagem competitiva das empresas na atualidade.

Finalizando este tópico vale ressaltar que, de acordo com a opinião de Cysne (2005), as tecnologias e os conhecimentos tecnológicos se tornaram fundamentais para o processo de desenvolvimento dos homens. Por meio das inovações tecnológicas, o homem pode assegurar à humanidade o melhoramento contínuo da sua qualidade de vida, principalmente no que diz respeito à produção de riquezas e do domínio consciente da natureza.

2.5.1 Inovação tecnológica

Ao serem tratados os assuntos referentes à inovação tecnológica, constantemente pensa-se apenas em máquinas e equipamentos sofisticados,

informatizados e com tecnologia de ponta. Porém, Silva *et al.* (2005) apresentam que também estão inclusos nos aspectos da inovação tecnológica as novas formas em se fazer as coisas, através de novos serviços, processos e procedimentos implantados no sistema produtivo.

Quando são tratados os conceitos relacionados com a inovação, isto não significa que estes estão se referindo somente às novas tecnologias ou aos resultados de invenções e pesquisas científicas, mas a algo que as empresas e a sociedade percebem como novo (SPENCE, 1994). Desta forma, Spence (1994) demonstra que a inovação pode ser entendida como sendo algum produto ou processo que está sendo posto em utilização pela primeira vez em uma organização, não importando se está se referindo a uma tecnologia considerada nova ou velha.

Antes de serem apresentados os conceitos relacionados ao processo de inovação tecnológica, faz-se pertinente esclarecer primeiramente a definição do sentido de inovação.

De acordo com o apresentado por Vico Mañas (2001, p. 46), “inovar é praticar a idéia. É colocá-la como ação efetivada”. Desta maneira, Vico Mañas (2001) salienta que quando são praticadas as idéias e quando estas são realizadas efetivamente e colocadas em prática, a este processo pode ser dado o nome de inovação tecnológica.

Segundo as conceituações emitidas pela *Organization for Economic Co-operation and Development* – Manual de Oslo da OECD (2001) – verifica-se que uma inovação tecnológica envolve várias atividades científicas, financeiras e comerciais, através da implementação de melhorias e incrementos em produtos ou processos considerados tecnologicamente novos e significativos.

Assim sendo, o Manual de Oslo da OECD (2001, p. 32) define o processo de inovação tecnológica como sendo

a adoção de métodos de produção tecnologicamente novos ou significativamente melhorados, incluindo-se os métodos de entrega de produtos [*delivery*]. Estes métodos podem envolver mudanças em equipamentos, ou organização da produção, ou a combinação destas mudanças, e podem ser derivados do uso de novos conhecimentos. Os métodos podem ter a intenção de produzir ou entregar produtos tecnologicamente novos ou melhorados, os quais não podem ser produzidos ou entregados usando-se os métodos convencionais de produção, ou essencialmente para incrementar a produção ou entrega eficiente de produtos existentes.

Reis (2008) demonstra que as inovações tecnológicas incluem novos produtos, processos e serviços, bem como também as mudanças tecnológicas realizadas nos produtos, processos e serviços já existentes. Logo, verifica-se que as pequenas alterações executadas nos processos de produção também podem ser consideradas como atividades de inovação tecnológica.

As inovações tecnológicas podem ser subdivididas, de acordo com o Manual de Oslo da OECD (2004), em dois tipos distintos:

- As inovações em produtos: apresentam uma relação mais próxima com o mercado consumidor em geral, estando relacionada principalmente aos aspectos socioeconômicos, de *marketing*, de gerenciamento e de *design*;
- As inovações em processos: são as adoções de novos métodos de produção ou métodos substancialmente melhorados, os quais permitem melhorias na produtividade, redução dos custos gerados e aumento da vida útil dos processos e equipamentos.

A partir desta subdivisão das inovações tecnológicas em produtos ou em processos, estas inovações podem ainda ser classificadas, segundo Reis (2008), como inovações tecnológicas radicais ou incrementais.

As inovações radicais são destacadas por Reis (2008), como sendo as mudanças técnicas maiores, as quais comumente estão relacionadas diretamente às atividades de pesquisa e desenvolvimento. Flores (2005) destaca que estas inovações proporcionam um forte impacto na sociedade como um todo, através da criação de novos mercados de consumo, podendo alterar substancialmente vários segmentos do setor produtivo.

No caso das mudanças técnicas menores, estas podem ser consideradas como sendo inovações incrementais. Segundo Flores (2005), as inovações incrementais ocorrem tanto em produtos como em processos, principalmente através do acúmulo de experiências práticas das empresas e não como resultado de atividades intensivas de estudos para desenvolvimento de novas tecnologias.

Flores (2005) destaca que as inovações incrementais estão diretamente relacionadas às atividades de melhoria do desempenho de um processo e também da necessidade de redução dos custos da produção, sendo que estas inovações são resultado de incrementos que podem ser desenvolvidos pela própria empresa ou por empresas externas especializadas.

O processo de inovação tecnológica pode ser considerado multidisciplinar, sendo que dificilmente uma única empresa detém todas as informações e conhecimentos indispensáveis a este. Esta consideração possibilita, de acordo com Reis (2000), que diversas empresas que não possuem tradição científica se beneficiem dos conhecimentos gerados externamente. Nestes casos, o processo de descoberta não se torna essencial, sendo fundamental somente o processo de inovação com a utilização de novas tecnologias desenvolvidas externamente e implementadas através da transferência de tecnologia.

Segundo Cysne (2005), todo o processo de inovação tecnológica acaba envolvendo uma série de fases, passos e atividades, as quais tendem a se expandir na medida em que vão se gerando novas idéias e através das aplicações práticas bem sucedidas das mesmas. Para Cysne (2005), o processo de transferência de tecnologia realizado entre organizações é apenas uma fase da inovação tecnológica, mesmo que em algumas situações este seja a parte mais fundamental.

2.5.2 Transferência de tecnologia

Quando uma empresa necessita utilizar novas tecnologias, a mesma pode realizar atividades internas de pesquisa e desenvolvimento tecnológico através de recursos próprios. Porém, outra possibilidade existente consiste em adquirir tecnologias de terceiros que já possuam o conhecimento necessário para o seu desenvolvimento e para a sua aplicação prática, sendo este processo chamado de transferência de tecnologia.

A transferência de tecnologia, como um processo incluso no contexto histórico, teve seu primeiro grande destaque durante a revolução industrial, ao provocar um volume significativo de novas tecnologias desenvolvidas na Inglaterra e posteriormente transferidas para toda a indústria Européia, Americana e Russa. Esta expansão das atividades na indústria pela transferência da produção tecnológica continuou durante todo o século XIX, tendo um grande desenvolvimento na metade do século passado e um substancial aumento de suas atividades no início deste século (CYSNE, 2005).

A principal alavanca destes processos de transferência de tecnologia tem sido a grande disseminação das chamadas tecnologias domésticas - de fabricação local - e a sua crescente exportação aos países em desenvolvimento. A partir das décadas de 70 e 80, as atividades de produção fora dos países se tornaram o maior interesse do setor industrial (GRANT; STEELE, 1995).

A partir da década de 90, o processo de transferência de tecnologia também começou a ser abordado como a transferência de conhecimento, principalmente dos princípios da natureza da tecnologia (*know-why*) e também da experiência em como utilizá-la na prática (*know-how*).

Nos últimos tempos, verifica-se que as transformações ocorridas no setor produtivo foram diretamente impulsionadas pelos avanços tecnológicos. Neste aspecto, Escorsim (2006) ressalta que o desenvolvimento contínuo do ramo industrial teve fundamental importância para o acontecimento gradativo dos avanços tecnológicos, forçando as empresas a se adaptar e a implantar novas tecnologias. Escorsim (2006) explica que atualmente uma empresa que esteja desatualizada em termos tecnológicos não possui competitividade, principalmente em função da inevitável evolução das mudanças.

Para que as empresas possam atingir os resultados planejados e aguardados, faz-se necessário recorrer aos meios tecnológicos apropriados, através do aprimoramento constante do conhecimento e por meio da transferência de tecnologia.

A transferência de tecnologia é caracterizada por Lima (2004, p. 75) como sendo “a aquisição, desenvolvimento e utilização de conhecimento tecnológico por outro ambiente que não o gerou”. Portanto, trata-se do processo de implementação

de um conhecimento tecnológico já existente, aplicado em um ambiente de trabalho onde o mesmo não tenha sido utilizado anteriormente.

Podem existir diferentes concepções e conceitos sobre a transferência de tecnologia, variando desde uma abordagem bem linear até uma perspectiva mais holística do assunto. De acordo com Cysne (2005), uma concepção mais dinâmica pode definir o processo de transferência de tecnologia como sendo um ato de comunicação entre duas mãos, onde o provedor e o receptor da tecnologia trocam conhecimentos. Desta forma, este processo consiste da aquisição, do entendimento, da absorção e da aplicação da tecnologia de maneira eficaz e objetiva por parte do receptor.

Ao se realizar uma atualização sobre o significado da transferência de tecnologia, Cysne (2005) comenta que o conceito que a define como sendo uma atividade de pessoa a pessoa é bem precisa, uma vez que em qualquer processo de transferência existe o contato direto entre as pessoas, possibilitando desta forma a realização das trocas de informações tecnológicas.

Neste sentido, Matos (2002) demonstra que o processo de transferência de tecnologia obedece as seguintes etapas sequenciais: a absorção, a adaptação, o aperfeiçoamento, a inovação e a difusão de todos os conhecimentos envolvidos.

De maneira similar, estas etapas também são propostas por Deitos (2002), que apresenta um processo bastante simplificado e explicativo para a transferência de tecnologia, o qual é orientado basicamente através dos seguintes passos:

- a) Seleção da tecnologia a ser utilizada pela empresa;
- b) Seleção dos fornecedores da tecnologia;
- c) Negociação para a aquisição da tecnologia;

- d) Realização do processo de transferência da tecnologia;
- e) Assimilação da tecnologia transferida e implementada;
- f) Adaptação e melhoramento da tecnologia.

Ao realizar o processo de transferência de tecnologia, são englobadas todas as informações técnicas referentes à engenharia dos produtos e processos, bem como também a metodologia utilizada para a realização do desenvolvimento tecnológico. De acordo com Escorsim (2006), esta metodologia nada mais é do que o meio pela qual a tecnologia em si é transferida até o seu usuário, capacitando-o a prosseguir com sua utilização e na aquisição dos conhecimentos que são pertinentes ao assunto.

Uma das principais atribuições do processo de transferência de tecnologia consiste em proporcionar a vantagem relativa que a inovação tem para competir ou substituir as tecnologias já existentes, sendo esta vantagem de grande validade para a consolidação das empresas no mercado competitivo.

Segundo Silva *et al.* (2005), a gestão voltada para o processo de inovações tecnológicas de produtos, processos ou serviços, torna-se fundamental para qualquer organização, visto que as indústrias estão atualmente inseridas em um mercado considerado altamente competitivo. Portanto, faz-se necessária a realização do processo contínuo da gestão da inovação tecnológica, principalmente através da transferência de tecnologia.

Durante o processo de transferência de tecnologia, alguns fatores importantes devem ser levados em consideração para que as atividades possam ser realizadas a contento e de acordo com o planejado. Segundo a opinião de Mattos e Guimarães (2005, p. 35), “uma das complexidades na transferência de tecnologia é

o grau pelo qual o produto ou processo é percebido como difícil de entender ou de usar. A complexidade geralmente retarda a difusão”.

Para Lima (2004), as principais dificuldades que ocasionam alguns fracassos no processo de transferência de tecnologia ocorrem quando as empresas não possuem pessoal treinado e qualificado para utilizar as novas tecnologias implantadas no processo de produção. Outros casos de fracasso também podem ocorrer quando existem problemas e dificuldades na transmissão dos conhecimentos e das informações entre os que desenvolvem a tecnologia e os que a recebem.

Na opinião de Barbosa e Vaidya (1996), outra grave limitação para um bom processo de transferência de tecnologia consiste da falta de capacidade do receptor para fazer o uso correto da informação transferida. Para Barbosa e Vaidya (1996), esta constatação impulsiona uma análise mais profunda sobre o ambiente do receptor da tecnologia, verificando desta forma se existe a necessidade de fazer alguns investimentos complementares em infra-estrutura e no desenvolvimento de novas estratégias e programas destinados para o treinamento adequado do pessoal que irá utilizar os conhecimentos tecnológicos transferidos.

Dentre os fatores fundamentais para que o processo de transferência de tecnologia seja realizado com sucesso, a capacidade gerencial da empresa para organizar e conduzir o processo se torna essencial. Esta capacidade gerencial pode ser medida em função das habilidades, conhecimentos e experiências que cada colaborador deve possuir para desempenhar as funções gerenciais de forma eficaz (FLOYD; WOOLDRIDGE, 1997).

Para Brown; Squire e Blackmon (2007), o ideal é que os gerentes responsáveis pelo processo de transferência e implementação de novas tecnologias

tenham a consciência da necessidade de unir a estratégia empresarial da organização com as suas capacidades operacionais, otimizando as necessidades.

De acordo com a opinião de Chapman (2001), sem que a empresa possua pessoal que contenha habilidades de gerenciamento, torna-se impossível fazer a organização necessária para receber, utilizar e explorar os conhecimentos adquiridos através do processo de transferência de tecnologia.

Ao se transferir e implementar novas tecnologias, existe a necessidade da realização de diversas revisões durante todo o processo (BOZARTH, 2006). Para que a transferência de tecnologia possa ocorrer com sucesso, normalmente a empresa precisa implantar algumas atividades de suporte.

Quando utilizado corretamente, o processo de transferência de tecnologia pode beneficiar ambos os sujeitos envolvidos. Para Flores (2005), a transferência de conhecimentos e informações tecnológicas beneficia todos os envolvidos, visto que a partir do momento em que uma determinada tecnologia é transferida para uma empresa, as duas ou mais partes envolvidas necessitam participar de uma troca bastante intensiva de informações. Desta maneira, acabam efetivando um enriquecimento mútuo dos conhecimentos referentes aos processos de produção e às tecnologias que serão produzidas e/ou utilizadas.

2.6 Gestão de mudanças

Freqüentemente, em função das inovações incrementais ocorridas em seus processos produtivos, as empresas necessitam realizar mudanças. De acordo com a

Cotec - Temaguide (1999), estas mudanças eventualmente requerem o acontecimento de transformações radicais, mas normalmente consistem em melhorias graduais ou pequenas iniciativas que objetivam melhorar os produtos e processos.

Inserida neste contexto, a tecnologia se torna um motor de impulsão tanto para a mudança radical como para a gradual, sendo que as novas tecnologias para processamento de dados eletrônicos deram a oportunidade de controlar melhor a produção com um custo reduzido, possibilitando também o aumento da velocidade de transmissão dos dados e da confiabilidade das informações.

Em função da alta competitividade de mercado, as empresas estão tendo que buscar sempre a melhoria das atividades de gestão. Para que estes processos possam ocorrer de forma satisfatória, Robbins (2002) ressalta a importância da utilização de um programa planejado para a realização de mudanças, o que acaba fortalecendo a necessidade de adaptações organizadas e da estruturação de um ambiente de produção dinâmico e aberto a mudanças, visando o melhoramento dos processos de manufatura.

De acordo com Robbins (2002), estas adaptações estão forçando as empresas a investirem na capacitação e melhoramento tecnológico dos seus processos produtivos, tais como a utilização de equipamentos e recursos de informática e automação.

Antes de apresentar as definições relacionadas ao processo de gestão de mudanças, faz-se necessário entender melhor o conceito relacionado à atividade de mudança propriamente dita. Na opinião de Oliveira (1995), o conceito de mudança nas empresas está relacionado às alterações ou transformações que ocorrem nas atividades de operação das organizações, onde são adotadas ações de ajuste.

Segundo a apresentação de Oliveira (1995), a mudança pode assumir três diferentes formas, as quais são descritas como segue:

- Mudança linear: diz respeito ao acontecimento progressivo das atividades de mudança, onde um determinado sistema acaba se afastando cada vez mais do seu estado inicial e passando para um novo estágio de utilização, medindo seu grau de desempenho;
- Mudança caótica: é a qual ocorre a partir de novos acontecimentos que se sobrepõem uns aos outros, gerando impossibilidade de controle e dificultando as funções relacionadas ao gerenciamento;
- Mudança abrupta: tratam-se das mudanças que acontecem repentinamente e de forma inesperada, alterando totalmente os rumos e as estratégias de planejamento.

A gestão de mudanças é caracterizada por Souza (2003) como sendo uma forma mais estruturada e planejada de promover as mudanças dentro das organizações, através da aplicação e utilização de técnicas e metodologias que objetivam auxiliar os gestores a administrar as mudanças necessárias nas operações e processos produtivos. Souza (2003) enfatiza que esta ferramenta de gestão é considerada por muitos como uma das principais atividades empresariais, visto que propicia o desenvolvimento de alterações que visam o melhoramento dos níveis de rendimento das atividades gerenciais e de monitoramento.

Segundo a Cotec - Temaguide (1999), é necessário que os gestores façam uma reflexão e revejam suas idéias, uma vez que todos devem frequentemente desenvolver novas maneiras de pensar e também aprimorar as suas competências. Para o caso das pequenas e médias empresas, a Cotec - Temaguide (1999)

apresenta que ainda existem alguns fatores essenciais que podem inibir os acontecimentos de mudanças, sendo que os principais são os seguintes:

- Visão um pouco limitada dos altos diretores;
- Falta de uma solidez financeira segura;
- Não compreender de forma apropriada as oportunidades tecnológicas;
- Fragilidade estrutural da empresa;
- Mau gerenciamento da competência em áreas consideradas críticas;
- Colaboradores pouco cooperativos;
- Processos de gestão ineficazes;
- Falta de transparência, clareza e força de vontade por parte da direção.

Cunha e Rego (2003) salientam que durante as atividades do processo de mudança, existe a necessidade de utilizar duas formas distintas de mudanças: a planejada e a emergente. A primeira é encaminhada a partir de uma referência preestabelecida e a segunda ocorre de forma imprevista, a partir da resolução de problemas específicos e locais. Em suma, Cunha e Rego (2003) consideram as atividades de mudança não apenas como sendo um processo totalmente planejado para gerenciar uma organização, mas sim um processo de auto-organização que visa cumprir com as estratégias necessárias para o melhoramento do desempenho.

O objetivo primordial da gestão de mudanças, de acordo com a Cotec - Temaguide (1999), consiste em colocar em prática a mudança na empresa de uma maneira bem estruturada, sempre que a mesma implicar em uma transformação nos seus processos.

Apesar de que as mudanças quase nunca ocorrem em um ritmo contínuo, a Cotec - Temaguide (1999) orienta a realização destas atividades por etapas. Para as

pequenas e médias empresas, existem sete fases importantes para o sucesso e o controle eficaz de um programa de mudança, as quais são descritas pela Cotec - Temaguide (1999) como sendo:

- a) Encontrar tempo para fazer um planejamento mais aprofundado e detalhado;
- b) Preparar uma visão de futuro através da elaboração de prazos para a realização das atividades;
- c) Identificar fatores que podem impedir a mudança, com o intuito de evitar ao máximo o surgimento de resistências;
- d) Vender a mudança com o intuito de fomentar a implicação ativa e criar um sentimento de participação nos colaboradores envolvidos;
- e) Desenvolver um plano que possa compreender todos os elementos do sistema e considerar as suas interações;
- f) Aprender com as mudanças, objetivando o desbloqueio de algumas atitudes e o impulsionamento do processo;
- g) Controlar a eficácia do sistema, avaliando assim o seu desenvolvimento.

Conforme apresentado pela Cotec - Temaguide (1999), as ferramentas de gestão de mudanças são excelentes para controlar a tecnologia e a inovação. Isto acontece quando uma companhia quer introduzir um processo de manufatura novo, ou quer aperfeiçoar o processo de gerenciamento industrial. Desta maneira, a gestão de mudanças controlada passo a passo se torna uma forma de facilitar e suavizar o processo de mudanças ocasionado pelas inovações incrementais em processos.

3 METODOLOGIA

3.1 Objeto de investigação

Quanto à definição do objeto de investigação desta pesquisa, este pode ser descrito pelo estudo da transferência e implementação de uma inovação tecnológica de monitoramento automatizado da produção em uma indústria metalúrgica de médio porte. Trata-se da aquisição, instalação, customização e utilização de alguns equipamentos que possibilitam a substituição do apontamento manual dos tempos de produção por um sistema informatizado de coleta destas informações, o que caracteriza um processo de transferência de tecnologia.

O intuito principal deste estudo consiste em verificar questões voltadas às variáveis resultantes da implementação desta tecnologia, principalmente em nível de resultados gerenciais, da utilização prática do novo sistema de monitoramento automatizado da produção, das mudanças ocorridas no processo e da opinião do pessoal operacional com relação à implementação de novas tecnologias de apoio ao gerenciamento da produção.

Quanto à definição dos níveis de análise e do número de casos a serem estudados, Vasconcelos (2004) salienta que estas escolhas dependem, principalmente, das condições operacionais para a realização da investigação. Visto que a pesquisa realizada visou estudar dois diferentes níveis hierárquicos de uma organização – os gestores e os operadores envolvidos no processo de transferência e implementação de uma inovação tecnológica de monitoramento automatizado da

produção – pode-se definir então que esta pesquisa é do tipo *embedded*, ou seja, com mais de um nível de análise.

Com relação ao número de casos pesquisados, realizou-se um estudo de caso único, visto que se trata de uma análise da implementação de uma inovação tecnológica desenvolvida e customizada para a realidade específica da indústria metalúrgica pesquisada.

Levando em consideração os objetivos desta pesquisa, pode-se afirmar que foi utilizado o corte longitudinal como lógica temporal, visto que a idéia consistiu em fazer uma avaliação da transferência e implementação efetiva de um sistema automatizado de monitoramento da produção, o qual substituiu um processo de apontamento manual dos tempos de produção utilizado inicialmente.

Finalizando este tópico, vale enfatizar a importância da realização de um bom plano de pesquisa, uma vez que este possibilita uma maior coerência quanto ao planejamento metodológico, aos formatos de análises a serem realizadas e às alternativas de observação do objeto a ser pesquisado.

3.2 Classificação da pesquisa

Esta pesquisa pode ser classificada como sendo uma pesquisa aplicada, pois tem o objetivo de explorar uma situação prática referente à transferência e implementação de uma tecnologia de monitoramento automatizado da produção em uma empresa de porte intermediário do setor metalúrgico. De forma conceitual, Silva e Menezes (2001) evidenciam que a pesquisa aplicada tem por objetivo gerar

conhecimentos para aplicação prática, os quais são dirigidos à solução de alguns problemas específicos envolvendo verdades e interesses locais.

De modo geral, esta pesquisa realizou uma abordagem predominantemente quantitativa dos dados e resultados encontrados, através da tabulação e apresentação dos dados de forma numérica e estatística. Segundo Silva e Menezes (2001), a pesquisa quantitativa concebe que toda opinião e informação pode ser quantificável e analisável através de técnicas estatísticas apropriadas.

Referente aos objetivos de estudo, trata-se de uma pesquisa descritiva. Gil (2002) explica que as pesquisas descritivas objetivam relatar as principais características de uma determinada população ou fenômeno investigado, tendo como característica a utilização de questionários e observações sistemáticas como instrumentos padronizados de coleta de dados.

Quanto aos procedimentos técnicos utilizados, esta pesquisa é classificada como sendo um estudo de caso, o qual envolve um trabalho aprofundado sobre um acontecimento prático. Para Yin (2005), o estudo de caso pode ser utilizado em diversas situações, contribuindo para um aumento dos conhecimentos relacionados a diversos fenômenos individuais e permitindo uma investigação que preserva as características holísticas e significativas dos acontecimentos da vida real.

Na opinião de Gil (2002), um estudo de caso permite uma pesquisa exaustiva de um ou poucos objetos, permitindo assim um amplo e detalhado conhecimento sobre o assunto tratado, aprofundando os conhecimentos específicos sobre um determinado problema.

3.3 Método científico

Para que os resultados encontrados em uma pesquisa científica possam ser considerados válidos, faz-se necessária a utilização de um método adequado que proporcione as bases lógicas para a realização do estudo. De acordo com o apresentado por Lakatos e Marconi (2001), todas as ciências são caracterizadas pela utilização de métodos científicos, sendo que não existe ciência sem a aplicação destes métodos.

Desta forma, o método científico pode ser definido como um conjunto de atividades sistemáticas que proporcionam atingir os objetivos de um estudo, demonstrando as etapas a serem seguidas e auxiliando o pesquisador a detectar possíveis erros e a tomar as decisões necessárias (LAKATOS; MARCONI, 2001).

O método científico escolhido como o mais adequado para a realização desta pesquisa foi o método indutivo. Com a utilização deste método, Gil (1999) demonstra que as generalizações são constatadas a partir da observação de casos concretos da realidade.

A Indução pode ser apresentada de duas formas: a indução completa ou formal e a indução incompleta ou científica. A primeira se caracteriza não pela indução de alguns casos, mas sim de todos eles. Já o método de indução científica permite induzir, a partir de alguns casos observados ou até mesmo a partir de uma só observação, aquilo que se pode confirmar sobre os demais itens da mesma categoria estudada (LAKATOS; MARCONI, 2001).

Esta pesquisa foi realizada através do método de indução científica, uma vez que a partir do estudo de um caso real, objetivou-se chegar a conclusões que

possibilitassem a verificação da viabilidade e eficácia do processo de transferência e implementação de uma inovação tecnológica de monitoramento automatizado da produção em uma indústria metalúrgica de médio porte.

3.4 População e amostra

Para a realização desta pesquisa, fez-se de fundamental importância a seleção dos objetos que representam a melhor expressão da categoria estudada, onde está inserido o contexto de população. De acordo com Lakatos e Marconi (2001), uma população pode ser definida como sendo o conjunto de seres ou objetos que apresentam pelo menos uma característica em comum a ser investigada.

Complementando esta definição, Triola (1999, p. 2) descreve o conceito de população como sendo “uma coleção completa de todos os elementos (valores, pessoas e medidas) a serem estudados”. Portanto, trata-se da totalidade dos itens a serem investigados na pesquisa (LEVINE *et al.*, 2005).

Neste sentido, a população desta pesquisa é representada por todos os colaboradores envolvidos no processo de transferência tecnológica, implementação e utilização do sistema de monitoramento automatizado da produção, incluindo os gestores responsáveis e o pessoal operacional da empresa estudada.

A pesquisa realizada foi subdividida em 7 grupos de análise: gerenciamento da produção; tomada de decisão; medição do desempenho; sistemas de informação; tecnologia: transferência e implementação; gestão de mudanças; e

operacionalização. Os quatro primeiros grupos foram direcionados somente aos gestores responsáveis, sendo esta população formada por 9 colaboradores. O quinto e sexto grupos de análise foram direcionados para os 9 gestores e os 51 operadores do sistema, totalizando uma população de 60 elementos. Por fim, o último grupo de análise foi direcionado somente aos operadores, correspondendo a uma população formada por 51 colaboradores.

Segundo a definição de Levine *et al.* (2005, p. 4), “uma amostra é a parte da população que é selecionada para análise”, ou seja, uma amostra é representada por um subconjunto de elementos que são extraídos da população investigada.

Para que a pesquisa possa ser considerada válida, existe a necessidade de se estudar uma parcela representativa da população, sendo que o tamanho da amostra é decidido intencionalmente de acordo com as condições necessárias estipuladas pelo pesquisador, com o auxílio da teoria de amostragem (GIL, 1999).

O objetivo inicial desta pesquisa consiste no estudo de toda a população. Porém, faz-se importante calcular as amostras mínimas representativas para cada grupo de análise, visto que estes resultados representam as quantidades mínimas de informantes necessários para cada grupo.

As amostras mínimas representativas desta pesquisa foram calculadas de acordo com a seguinte fórmula apresentada por Triola (1999, p. 151), referente a populações finitas:

$$n = \frac{N\sigma^2 (Z_{\alpha/2})^2}{(N-1)E^2 + \sigma^2 (Z_{\alpha/2})^2}$$

Onde:

$n \rightarrow$ número de elementos da amostra mínima representativa

$N \rightarrow$ número de elementos da população

$\sigma \rightarrow$ desvio-padrão (estimativa populacional)

$Z_{\alpha/2} \rightarrow$ valor crítico

$E \rightarrow$ margem de erro

Levando em consideração um nível de confiança de 95% para os resultados da pesquisa, foi obtido desta forma um valor crítico de $Z_{\alpha/2} = 1,96$. Estipulou-se também uma margem de erro igual a 0,2, visto que os resultados desta pesquisa são apresentados através da escala de Likert, a qual varia entre 1 e 5 pontos.

Por meio do estudo piloto realizado, o qual segue descrito no tópico seguinte referente aos instrumentos de pesquisa, o maior desvio-padrão encontrado foi igual a 0,9574, sendo este considerado para o cálculo com o intuito de se atingir o valor mais confiável possível para a amostra.

Para os primeiros quatro grupos de análise, a população de pesquisa é formada por 9 gestores. Nestes casos, a amostra mínima representativa foi calculada como sendo:

$$n = \frac{9.(0,9574)^2.(1,96)^2}{(9-1).(0,2)^2 + (0,9574)^2.(1,96)^2} = 8,25$$

Com efeito, a amostra mínima representativa para os quatro primeiros grupos de análise deve ser de pelo menos 8 informantes em 9 colaboradores, o que corresponde a 88,9% desta população.

Referente ao quinto e sexto grupos de análise, a população desta pesquisa é formada por 9 gestores e 51 operadores, totalizando 60 elementos. Para estes casos, a amostra mínima representativa foi calculada como sendo:

$$n = \frac{60.(0,9574)^2.(1,96)^2}{(60-1).(0,2)^2 + (0,9574)^2.(1,96)^2} = 35,92$$

Logo, a amostra mínima representativa para o quinto e sexto grupos de análise deve ser de pelo menos 36 informantes em 60 colaboradores, o que corresponde a 60% desta população.

Para o sétimo e último grupo de análise, a população de pesquisa é formada por 51 operadores do sistema. Referente a este caso, a amostra mínima representativa foi calculada como sendo:

$$n = \frac{51.(0,9574)^2.(1,96)^2}{(51-1).(0,2)^2 + (0,9574)^2.(1,96)^2} = 32,53$$

Portanto, a amostra mínima representativa para o sétimo grupo de análise deve ser de pelo menos 33 informantes em 51 colaboradores, o que corresponde a 61,7% desta população.

3.5 Instrumentos de pesquisa

O principal instrumento utilizado para a realização da coleta dos dados necessários para esta pesquisa foi a aplicação de questionários. De acordo com Lakatos e Marconi (2001), o questionário pode ser descrito como sendo um instrumento de coleta de dados constituído por uma seqüência ordenada de perguntas, as quais devem ser respondidas de forma escrita e sem a presença do pesquisador.

A escolha pela aplicação deste tipo de instrumento provém das vantagens de sua utilização, as quais tendem a proporcionar melhorias significativas na qualidade final dos resultados encontrados. Como principais vantagens da aplicabilidade de questionários, Lakatos e Marconi (2001) destacam as seguintes:

- Proporcionam a obtenção de uma grande quantidade de dados;
- Atingem um maior número de informantes simultaneamente;
- Oferecem respostas mais rápidas e com maior precisão;
- Em função do anonimato dos informantes, os mesmos possuem maior liberdade para responder as questões, bem como também maior segurança;
- Existem riscos menores da ocorrência de distorção nas respostas, uma vez que o pesquisador não influencia o informante;
- Há um maior tempo para a realização das respostas, as quais podem ser realizadas em momentos mais favoráveis;
- Em função da natureza impessoal deste instrumento, o mesmo proporciona uma maior uniformidade na avaliação.

Durante as atividades de coleta de dados, foram utilizados questionários estruturados que obedeceram a uma lógica da apresentação dos seus objetivos principais, com o intuito de obter dados específicos para análise.

Foram utilizados questionários elaborados com embasamento no referencial teórico e estruturados através de perguntas fechadas, ou seja, com opções de respostas pré-determinadas. Segundo a opinião de Dieterich (1999), os questionários fechados impulsionam o informante a escolher a opção que lhe pareça mais correta e adequada, evitando assim a ocorrência de respostas que demandem

fatores de interpretação e codificação a serem realizados pelo pesquisador, os quais podem vir a distorcer a verdadeira intenção de resposta.

Para cada pergunta, os informantes tiveram cinco possibilidades de resposta, as quais são baseadas na seguinte escala de Likert: 1 (discordo totalmente); 2 (discordo); 3 (indiferente); 4 (concordo); e 5 (concordo totalmente). Como sua principal característica, a escala de Likert permite a expressão da intensidade de sentimento por parte do informante, dentro dos limites das opções de resposta oferecidas pelo pesquisador (MATTAR, 2001).

No caso da investigação realizada com os gestores responsáveis, a idéia consistiu em aplicar um questionário com perguntas que objetivaram verificar fundamentalmente as questões referentes às variáveis resultantes da implementação de uma inovação tecnológica de monitoramento automatizado da produção, principalmente em nível de resultados gerenciais.

Para o pessoal operacional, foi aplicado um questionário que objetivou investigar as questões referentes à utilização prática do novo sistema de monitoramento automatizado da produção, bem como também as questões que dizem respeito às mudanças ocorridas no processo. Este questionário também teve como objetivo investigar a opinião do pessoal operacional com relação à implementação de novas tecnologias de apoio ao gerenciamento da produção.

Após a elaboração inicial do questionário, Lakatos e Marconi (2001) recomendam a realização de um teste preliminar ou pré-teste, o qual tem por finalidade averiguar a sua validação e verificar a ocorrência de possíveis erros na formulação das perguntas. Segundo estes mesmos autores, este procedimento deve ser aplicado a um total de 5 a 10% da amostra ou população estudada.

Seguindo as instruções de Lakatos e Marconi (2001), a partir da elaboração preliminar dos questionários de pesquisa e do parecer inicial de dois juízes, um estudo piloto foi realizado em uma amostra composta por 1 gestor e 4 operadores, representando 8,33% da população total. Após a análise dos questionários respondidos pela amostra deste pré-teste, construiu-se então a versão final dos instrumentos de pesquisa.

Visando complementar a evidência dos dados coletados pela utilização dos questionários de pesquisa, foram realizadas também algumas atividades de observação sistemática.

O processo de observação desempenha um papel importantíssimo para as atividades de pesquisa científica, pois obriga o pesquisador a ter um contato mais direto com a realidade do objeto de estudo, além de impulsionar novas descobertas (LAKATOS; MARCONI, 2001).

Analisando o ponto de vista científico deste instrumento, Lakatos e Marconi (2001) salientam que a atividade de observação proporciona algumas vantagens fundamentais para a pesquisa, possibilitando meios bastante satisfatórios de estudo de uma grande variedade de fenômenos e permitindo a constatação de dados importantes que por ventura não estejam contidos no roteiro de questionários.

Dentre as várias modalidades de observação utilizadas para a investigação científica, optou-se pela utilização da observação sistemática, também conhecida por observação estruturada ou observação planejada. De acordo com Lakatos e Marconi (2001), a observação sistemática tem o objetivo de responder a propósitos preestabelecidos pelo pesquisador, ou seja, o mesmo realiza um plano para saber o que deve ser observado.

Durante o processo de observação sistemática desta pesquisa, foram realizadas as seguintes atividades:

- A observação e análise da produção como um todo, verificando o espaço físico da fábrica, os tipos de processos de fabricação, as atividades desempenhadas pelos funcionários, as máquinas e equipamentos utilizados, as ferramentas e os principais materiais trabalhados;
- O acompanhamento de todos os passos realizados para a implementação do sistema de monitoramento automatizado da produção;
- A verificação da utilização efetiva do novo sistema de monitoramento automatizado da produção no ambiente da fábrica.

Portanto, ficam assim apresentados os instrumentos de pesquisa utilizados para a coleta dos dados necessários para a realização das análises desta investigação.

3.6 Forma de tabulação e análise dos dados

Após a realização da coleta dos dados, a idéia consistiu em tabular os mesmos de forma organizada, apresentando os principais resultados da investigação por meio da realização de cálculos estatísticos.

A análise realizada para esta pesquisa foi predominantemente quantitativa. Também, foram realizadas algumas avaliações qualitativas, as quais proporcionaram um maior enriquecimento para os resultados da pesquisa.

De acordo com Dencker e Da Viá (2001, p. 170), a análise dos dados coletados “sempre deverá ser efetuada em função do referencial teórico que serviu de base para o pesquisador formular e operacionalizar os conceitos e as variáveis definidas para a observação no decorrer da pesquisa”. Segundo estes mesmos autores, os principais objetivos desses procedimentos são:

- Objetivo da análise: visa sintetizar todas as informações organizadas durante o processamento dos dados coletados, fazendo com que o pesquisador possa ter condições de oferecer respostas aos problemas expostos pela pesquisa;
- Objetivo da interpretação: destina-se a proporcionar um sentido maior para as respostas encontradas com a realização da pesquisa, determinando uma relação entre os conhecimentos já existentes e as soluções encontradas.

Visto que os dados coletados são representados numericamente através da escala de Likert entre 1 ponto (discordo totalmente) e 5 pontos (concordo totalmente), os mesmos foram submetidos a cálculos estatísticos que proporcionaram resultados correspondentes à opinião dos informantes quanto às questões de pesquisa.

Os cálculos estatísticos realizados com os dados coletados foram executados com o auxílio do *software Microsoft® Excel 2003*, através da análise de dados com estatística descritiva. As medidas estudadas foram as seguintes:

- Média amostral: principal medida de tendência central que representa o ponto de equilíbrio dos dados (TRIOLA, 1999);

$$\bar{\chi} = \frac{\sum \chi}{n} \quad (\text{equação 01})$$

Onde:

$\bar{\chi}$ → média amostral

Σ → somatório de um conjunto de valores

χ → variável usada para representar valores individuais dos dados

n → número de elementos da amostra

- Desvio-padrão amostral: medida de variação que leva em conta de que forma os dados se distribuem com relação à média amostral (LEVINE *et al.*, 2005);

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma(\chi - \bar{\chi})^2}{n - 1}} \quad (\text{equação 02})$$

Onde:

s → desvio-padrão amostral

- Coeficiente de variação: representa uma medida percentual relativa de variação, medindo a dispersão dos dados com relação à média amostral (LEVINE *et al.*, 2005);

$$c = \frac{s}{\bar{\chi}} \cdot 100 \quad (\text{equação 03})$$

Onde:

c → coeficiente de variação

- Margem de erro: trata-se da diferença máxima provável entre a média amostral encontrada e a verdadeira média populacional (TRIOLA, 1999);

$$E = Z_{\alpha/2} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} \cdot \sqrt{\frac{N - n}{N - 1}} \quad (\text{equação 04})$$

Onde:

$E \rightarrow$ margem de erro

$Z_{\alpha/2} \rightarrow$ valor crítico

$N \rightarrow$ número de elementos da população

- Intervalo de confiança: refere-se ao intervalo que provavelmente contém o verdadeiro valor do parâmetro médio da população estudada, onde o menor valor do intervalo é representado pela média amostral menos o valor da margem de erro, e o maior valor do intervalo é representado pela média amostral mais o valor da margem de erro (LEVINE *et al.*, 2005).

$$\bar{\chi} - E < \mu < \bar{\chi} + E \quad (\text{equação 05})$$

Onde:

$\mu \rightarrow$ média populacional

Somente para o caso dos grupos de perguntas direcionadas especificamente aos gestores da empresa estudada, utilizou-se a distribuição t de *Student* com $n - 1$ graus de liberdade, uma vez que esta amostra é considerada pequena ($n \leq 30$ elementos).

Segundo Triola (1999), a distribuição t de *Student* busca manter o nível de confiança desejado para pesquisas com amostras menores, realizando uma compensação através da ampliação do intervalo de confiança, substituindo o valor crítico $Z_{\alpha/2}$ da distribuição de grandes amostras por um valor crítico maior $t_{\alpha/2}$ da distribuição t de *Student* para pequenas amostras.

Destaca-se que para a realização da análise dos resultados desta pesquisa, tomaram-se como base os valores encontrados para as médias amostrais, considerando os devidos arredondamentos matemáticos pertinentes.

Todos os demais cálculos estatísticos realizados permitiram a construção dos intervalos de confiança, os quais garantem, com 95% de confiança, que os verdadeiros parâmetros populacionais encontram-se nestes intervalos. Em outras palavras, caso esta pesquisa seja realizada novamente em condições similares, os resultados encontrados poderão estar somente entre os valores contidos nos intervalos de confiança determinados.

Seguindo as orientações de Lakatos e Marconi (2001), durante a realização da análise, foram verificados com maior rigor os resultados decorrentes do trabalho estatístico realizado, com o intuito de estabelecer relações importantes entre os resultados obtidos, a hipótese formulada e a teoria de referência.

4 APRESENTAÇÃO DO CASO

4.1 Características da empresa pesquisada

Este tópico se destina a realizar uma descrição básica da empresa onde foi realizado o estudo de caso, apresentando suas principais características e as atividades que são realizadas em seu ramo de atuação.

Trata-se de uma indústria metalúrgica situada na cidade de Castro, na região dos campos gerais do Estado do Paraná. Esta empresa foi inaugurada no dia 16 de outubro de 1990 com o objetivo inicial de realizar atividades de fabricação e comercialização de máquinas, aparelhos e equipamentos para instalações hidráulicas. No decorrer do período, as atividades realizadas foram se direcionando exclusivamente para fabricações diversas na área metal-mecânica.

Baseando-se na lei nº. 10.165 de 27 de dezembro de 2000, apresentada pelo Diário Oficial da República Federativa do Brasil (2000), esta indústria metalúrgica pode ser classificada, em função da sua receita bruta anual, como uma empresa de médio porte.

A indústria metalúrgica estudada é especialista em fabricações de estruturas metálicas, tanques, tubulações e caldeiraria em geral. Também trabalha na execução de serviços de corte, dobra e usinagens leves, assim como na fabricação de alguns tipos de equipamentos, tais como transportadores por correia, transportadores por esteira metálica, roscas transportadoras e elevadores.

Para as fabricações realizadas, são utilizados com predominância os aços ao carbono e os aços inoxidáveis, além de outros materiais metálicos tais como o alumínio, o bronze e o latão. Quanto ao seu volume de produção, esta empresa industrializa aproximadamente 70 toneladas de materiais por mês.

Atualmente, o quadro funcional desta indústria metalúrgica é composto por 71 colaboradores, sendo que 51 destes estão trabalhando diretamente nas atividades relacionadas à produção. Os demais colaboradores trabalham em atividades administrativas, de engenharia, gerenciamento e serviços.

Esta empresa produz uma grande variedade de produtos metálicos, os quais são fabricados através de projetos especiais solicitados pelos clientes, sob encomenda. Portanto, não se trata de uma indústria de fabricação de produtos em série, mas sim de uma empresa que possui como característica fundamental a grande flexibilidade de produção.

4.2 Método de monitoramento da produção utilizado inicialmente

A partir das observações realizadas, verificou-se que o marco inicial desta investigação pode ser descrito como sendo um processo de coleta dos tempos de fabricação realizado através de apontamentos manuais, por meio do preenchimento escrito de formulários de controle.

Neste processo, cada colaborador preenchia um formulário individual, marcando a data, o número da ordem de serviço trabalhada, o horário de início das

atividades e o horário de término das mesmas. Tratava-se de um processo racionalizado e simples, fiscalizado e acompanhado por um colaborador responsável pelo apontamento dos tempos de mão-de-obra de toda a produção.

Diariamente, ao final do expediente normal de trabalho, eram recolhidos todos os formulários dos colaboradores. Os dados coletados através dos apontamentos manuais eram digitalizados e arquivados em um sistema informatizado, ficando assim disponíveis para análises.

Após coletados, estes dados eram separados em função das ordens de serviço da produção, o que proporcionava aos gestores um acompanhamento mais detalhado da evolução dos processos de fabricação de cada produto em produção no ambiente da fábrica.

Mesmo com a fiscalização realizada por um colaborador responsável, era de conhecimento da diretoria da empresa e do pessoal da gerência da produção que este processo manual não proporcionava total confiabilidade, sendo necessário, portanto, a realização de mudanças que pudessem gerar melhorias.

Assim, verificou-se a importante necessidade do acesso em tempo real às informações sobre os acontecimentos referentes aos processos de fabricação no ambiente da fábrica, para que desta forma os gestores pudessem ter subsídios e embasamento seguro para a realização dos processos decisórios que envolvessem as atividades de produção.

Com o objetivo principal de aumentar a confiabilidade das informações e a velocidade de transmissão e utilização dos dados referentes à produção, a direção da empresa decidiu realizar um projeto que visou à melhoria do sistema de

monitoramento da produção, por meio da implementação de uma inovação tecnológica de monitoramento automatizado.

No tópico a seguir segue a descrição completa deste projeto realizado, com a apresentação detalhada de todas as etapas executadas durante o processo de transferência tecnológica e implementação desta inovação utilizada pela empresa pesquisada.

4.3 Processo de transferência e implementação da inovação tecnológica

O projeto consistiu na transferência tecnológica e implementação de um sistema automatizado de monitoramento dos tempos de produção, baseado na utilização de cartões com código de barras. Os objetivos principais propostos foram:

- Substituir o preenchimento manual de formulários de controle dos tempos de produção, agilizando o processo;
- Aumentar a confiabilidade das informações e a velocidade de transmissão e disseminação dos dados, por meio de rede *on-line*;
- Permitir um acompanhamento da produção em tempo real;
- Criar um histórico dos serviços realizados;
- Proporcionar um comparativo seguro entre os tempos orçados e os efetivamente realizados;
- Auxiliar os gestores na tomada de decisão;
- Permitir o monitoramento individual dos colaboradores e também dos setores

- produtivos no ambiente da fábrica;
- Tornar os dados coletados em uma referência segura para a realização de novos orçamentos.

4.3.1 Determinação dos equipamentos utilizados

A idéia principal consistiu em instalar alguns equipamentos que possibilitassem a substituição do apontamento manual dos tempos de produção por um sistema automatizado de coleta destas informações, através da utilização de cartões com códigos de barras e da transmissão destes dados via rede *on-line*.

Uma das primeiras verificações realizadas para a determinação dos equipamentos utilizados foi um estudo referente ao ambiente de produção na fábrica. Em condições normais de trabalho, observou-se que se trata de um espaço onde são realizadas atividades que geram uma quantidade considerável de ruído, vibrações, poeira e calor.

Sendo assim, a primeira consideração constatada foi a de que os equipamentos utilizados para a coleta dos tempos de produção na fábrica deveriam possuir uma resistência maior quanto a estes fatores observados e analisados. Nesta fase de decisão, a possível utilização de microcomputadores convencionais foi descartada.

Foram realizados alguns estudos e contatos com fornecedores de equipamentos e soluções em informática sobre a possibilidade de utilização de

dispositivos mais resistentes que proporcionassem o funcionamento normal deste sistema como planejado.

A opção final escolhida pela empresa foi a aquisição de equipamentos conhecidos como *Thin Clients*, em função do seu baixo custo, da maior resistência à temperatura e poeira, do baixo consumo de energia e do pouco aquecimento em virtude de utilização de fonte externa, sendo estas características importantes para o aumento da confiabilidade do sistema, evitando possíveis falhas.

No caso específico desta empresa estudada, estes equipamentos substituem e realizam a mesma função dos microcomputadores convencionais, portando-se como terminais de transmissão dos dados coletados para um sistema de informações.

Paralelamente a estes equipamentos, foram utilizados monitores e leitores para cartões com código de barras, os quais realizam a coleta dos dados referentes aos tempos de produção no ambiente da fábrica. Para melhor visualização, segue a figura 2 que apresenta um dos pontos de coleta instalados na produção, com seus respectivos equipamentos.



Figura 2 – Equipamentos utilizados para o monitoramento automatizado

4.3.2 Forma de utilização do sistema

Visando facilitar a utilização dos equipamentos e evitar erros, foi descartada a necessidade de qualquer tipo de digitação a ser realizada pelos operadores, sendo necessária apenas a utilização de cartões com código de barras.

Referente a estes cartões, cada colaborador possui um cartão individual, o qual identifica também a sua função operacional. Também são disponibilizados em cada ponto de coleta os cartões de identificação para cada ordem de serviço (O.S.) em processo de fabricação.

Ao iniciar uma atividade, o operador passa o seu cartão de identificação no leitor e posteriormente também o cartão de identificação da ordem de serviço que irá trabalhar. Desta forma, são coletadas as informações referentes ao colaborador, à função desempenhada e à ordem de serviço, bem como também os dados referentes à data e horário de início das atividades.

Para finalizar os trabalhos, o colaborador realiza novamente o mesmo processo, dando baixa automática no trabalho executado e iniciando uma nova atividade de fabricação.

Trata-se de um processo interativo, onde o sistema fornece na tela do monitor todas as informações necessárias para sua utilização, similarmente ao que ocorre em terminais e caixas eletrônicos da rede bancária. Para exemplificar, segue a figura 3 que apresenta um operador utilizando o sistema de monitoramento automatizado da produção.



Figura 3 – Utilização dos equipamentos de monitoramento automatizado

Todas as informações coletadas são armazenadas em um banco de dados e disponibilizadas *on-line* para utilização pelo sistema de gerenciamento da empresa, ou para demais fins de interesse.

Como qualquer outro sistema informatizado, destaca-se que existe a possibilidade da ocorrência de falhas, apesar da boa confiabilidade do sistema. Nestes casos distintos, o pessoal operacional realiza os apontamentos da produção de forma manual, para que o processo de monitoramento não seja paralisado.

4.3.3 Locais para instalação dos equipamentos

Após a definição quanto aos equipamentos a serem utilizados e à sua forma de utilização, foi realizado um estudo referente ao *layout* da fábrica, com o objetivo de determinar os locais ideais para a instalação destes equipamentos.

4.3.4 Etapas do processo

A fase inicial do estudo foi realizada no período de 12/03/2007 a 30/03/2007, com participação da diretoria da empresa e do gestor responsável pelo PCP. Neste período a idéia principal do projeto foi definida, assim como também os principais objetivos propostos.

A partir do estudo inicial, foram realizados no período de 02/04/2007 a 13/04/2007 alguns contatos com fornecedores de equipamentos de informática e tecnologia da informação, onde foram definidos os tipos de equipamentos utilizados e a forma de utilização do sistema de monitoramento automatizado da produção.

De 16/04/2007 a 27/04/2007 foram realizados os estudos referentes ao *layout* de instalação dos equipamentos no ambiente da fábrica. Nesta etapa, os gestores responsáveis pela produção fizeram diversos estudos visando à otimização dos processos e a redução da movimentação dos colaboradores pela fábrica.

Os estudos de viabilidade financeira para os investimentos e as cotações para as compras e instalação dos equipamentos foram realizadas entre 30/04/2007 a 25/05/2007.

Visto que o sistema deveria passar por um processo de desenvolvimento e customização de acordo com as necessidades da empresa, definiu-se a compra e instalação de um módulo para estudo, o qual foi utilizado por 05 colaboradores do departamento de projetos da empresa.

O objetivo principal de utilizar um módulo inicial de estudo foi a realização de todas as adaptações e desenvolvimentos necessários antes da implementação

definitiva dos módulos referentes ao ambiente da produção, com o intuito de minimizar futuras falhas.

Entre 16/07/2007 e 27/07/2007 os equipamentos referentes ao módulo de estudo foram comprados e instalados no departamento de projetos. A partir deste período até a data de 21/09/2007 foram realizadas todas as configurações e otimizações desejadas, com a participação do gestor responsável pelo PCP e do analista de sistemas responsável pelo programa de gerenciamento utilizado pela empresa.

Dia 24/09/2007 foi a data de início de utilização do módulo de estudo do sistema de monitoramento automatizado da produção. Desta data até o dia 09/11/2007 o sistema foi sendo utilizado e modificado de acordo com as necessidades do dia-a-dia de utilização.

Após esta fase de estudos e desenvolvimento, o restante dos equipamentos foram comprados e instalados definitivamente no ambiente de produção, no período entre 12/11/2007 e 23/11/2007.

Antes de começar a operar o sistema, foi realizada uma etapa de treinamento com os operadores. As instruções foram realizadas entre os dias 26/11/2007 e 07/12/2007, com grupos de 05 em 05 colaboradores, até que todos estivessem utilizando o sistema sem nenhuma dúvida de operação.

Por fim, no dia 10/12/2007, o sistema de monitoramento automatizado da produção foi colocado em operação de forma definitiva, sendo utilizado por todos os colaboradores do setor produtivo da empresa.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Na seqüência seguem apresentados os resultados gerais da pesquisa realizada, a qual foi subdividida em 7 grupos de assuntos relacionados à transferência e implementação do sistema de monitoramento automatizado da produção: gerenciamento da produção; tomada de decisão; medição do desempenho; sistemas de informação; tecnologia: transferência e implementação; gestão de mudanças; e operacionalização.

Destaca-se que para os quatro primeiros grupos de análise, as perguntas foram direcionadas somente à população de 9 gestores responsáveis. Para o quinto e sexto grupos, as perguntas foram direcionadas à população formada por 9 gestores e 51 operadores do sistema, totalizando 60 colaboradores. Para o sétimo e último grupo pesquisado, as perguntas foram direcionadas para a população de operadores do sistema, a qual é formada por 51 elementos.

Os questionários definitivos foram aplicados em toda a população da pesquisa no período de 14/01/2008 a 25/01/2008, sendo que de um total de 60 documentos distribuídos, 50 questionários retornaram respondidos por 9 gestores e 41 operadores.

Assim sendo, obteve-se o retorno da população integral de gestores, garantindo a validação dos resultados obtidos para os quatro primeiros grupos de análise pesquisados.

Para os casos do quinto e sexto grupos, de um total de 60 elementos, obteve-se, por acessibilidade, o retorno de 50 informantes, o que corresponde a 83,33% da população. Referente ao último grupo de análise, de um total de 51

operadores, por acessibilidade, 41 informantes responderam os questionários, caracterizando o retorno de 80,39% da população.

Portanto, estas amostras podem ser consideradas representativas para a realização desta pesquisa, uma vez que o número de informantes que responderam os questionários supera os resultados das amostras mínimas representativas calculadas para cada grupo de análise. Logo, os resultados obtidos podem ser considerados cientificamente validados.

Para esta pesquisa, foi realizado primeiramente um levantamento referente ao perfil dos respondentes, com o objetivo de conhecer melhor as principais características da amostra pesquisada: idade; escolaridade; tempo de trabalho na empresa; e função exercida dentro da organização.

A tabela 1 apresenta os números referentes a estas características.

Tabela 1 – Características da amostra pesquisada

(continua)

Idade		
	Nº. de colaboradores	% proporcional da amostra
Entre 18 e 25 anos	14	28%
Entre 26 e 35 anos	32	64%
Mais de 35 anos	4	8%

Tabela 1 – Características da amostra pesquisada

(continua)

Escolaridade		
	Nº. de colaboradores	% proporcional da amostra
Ensino fundamental	19	38%
Ensino médio	27	54%
Ensino superior	2	4%
Pós-graduação	2	4%
Tempo de trabalho na empresa		
	Nº. de colaboradores	% proporcional da amostra
Menos de 1 ano	19	38%
De 1 a 5 anos	21	42%
Mais de 5 anos	10	20%
Função		
	Nº. de colaboradores	% proporcional da amostra
Sócio-diretor (gestor)	1	2%
Gerente administrativo (gestor)	1	2%
Controladoria (gestor)	1	2%
Orçamentista (gestor)	2	4%
Comprador (gestor)	1	2%
Planejamento e Controle da Produção (gestor)	1	2%

Tabela 1 – Características da amostra pesquisada

(conclusão)

Função		
	Nº. de colaboradores	% proporcional da amostra
Encarregado de produção (gestor)	1	2%
Encarregado de projetos (gestor)	1	2%
Desenhista	4	8%
Auxiliar de serviços gerais	14	28%
Operador de serra	1	2%
Operador de oxicorte	4	8%
Torneiro mecânico	1	2%
Meio oficial	2	4%
Mecânico montador	5	10%
Soldador	5	10%
Acabamentista	2	4%
Operador de jato	1	2%
Pintor	2	4%

Fonte: o autor

Na amostra pesquisada, observou-se que a maior parte dos colaboradores possui entre 26 e 35 anos (64%), o que demonstra que a empresa pesquisada possui um quadro de colaboradores relativamente jovem.

Referente ao nível de escolaridade, verificou-se que 38% da amostra possui somente o ensino fundamental. A maioria dos colaboradores que participaram desta pesquisa possui ensino médio (54%). Apenas 8% de toda a amostra pesquisada concluíram o ensino superior, onde 4% cursaram pós-graduação.

No que se refere ao tempo de trabalho na empresa, 38% está exercendo suas atividades a menos de um ano da organização, o que reflete claramente que a empresa pesquisada está passando por um período de crescimento efetivo. A maioria da amostra (42%) trabalha de 1 a 5 anos na organização e 20% dos respondentes fazem parte do quadro de colaboradores da empresa a mais de 5 anos.

De toda a amostra pesquisada, 9 colaboradores trabalham em funções administrativas e gerenciais (gestores) e 41 colaboradores trabalham em atividades operacionais. Como números mais expressivos, pode-se ressaltar que 28% dos respondentes trabalham como auxiliar de serviços gerais, 10% trabalham na função de mecânicos montadores e 10% são soldadores.

5.1 Grupo 01 – Gerenciamento da produção

O objetivo principal deste grupo de perguntas foi investigar os resultados práticos da implementação e utilização de uma inovação tecnológica de monitoramento automatizado da produção, mais especificamente no que diz respeito às atividades relacionadas ao gerenciamento da produção e ao PCP.

Os resultados da análise estatística realizada para o grupo de perguntas referentes ao gerenciamento da produção estão apresentados de acordo com a tabela 2 a seguir, representando a opinião da população de 9 gestores.

Tabela 2 – Resultados: Gerenciamento da produção

(continua)

O sistema de monitoramento automatizado da produção:	Média populacional	Desvio-padrão populacional	Coeficiente de variação
1. Auxilia os gestores no Planejamento e Controle da Produção (PCP).	4,56	0,53	11,57%
2. Possibilita controlar a velocidade de industrialização dos produtos.	3,89	0,93	23,86%
3. Proporciona uma melhor integração entre as atividades do PCP.	4,22	0,67	15,79%
4. Permite verificar a eficiência dos processos de fabricação.	4,22	0,67	15,79%
5. Pode ser utilizado para medir a produtividade no chão de fábrica.	4,22	0,67	15,79%
6. Possibilita a redução de conflitos de planejamento e programação.	4,00	0,50	12,50%
7. Proporciona a redução dos tempos de fabricação e dos seus custos.	3,89	0,93	23,86%
8. Auxilia os gestores a distribuir melhor os serviços no chão de fábrica.	4,22	0,67	15,79%
9. Permite gerenciar melhor os colaboradores.	4,44	0,53	11,86%
10. Possibilita a verificação de gargalos nos processos de fabricação.	3,56	0,88	24,80%
11. Proporciona a verificação da utilização efetiva dos equipamentos.	3,56	0,88	24,80%
12. Possibilita a verificação imediata da ocorrência de imprevistos.	3,67	1,00	27,27%
13. Permite controlar melhor os <i>lead times</i> (tempos gastos para transformar matérias-primas em produtos acabados).	4,56	0,53	11,57%
14. Auxilia a verificação da fluidez normal entre as etapas de produção.	4,22	0,67	15,79%
15. Proporciona verificar a capacidade efetiva da produção.	4,22	0,67	15,79%

Tabela 2 – Resultados: Gerenciamento da produção

(conclusão)

O sistema de monitoramento automatizado da produção:	Média populacional	Desvio-padrão populacional	Coefficiente de variação
16. Possibilita identificar possíveis excessos de demanda.	4,56	0,53	11,57%
17. Ajuda os gestores na identificação de falhas e inconformidades.	3,67	0,87	23,62%
18. Permite controlar os prazos de entrega dos produtos.	4,11	0,78	19,02%
19. Aumenta a confiabilidade da empresa no cumprimento dos prazos.	4,22	0,83	19,74%
20. Proporciona a verificação da necessidade de investimentos em novas máquinas e equipamentos.	4,33	0,71	16,32%
21. Auxilia a análise sobre a necessidade de contratação de pessoal.	4,22	0,67	15,79%
22. Possibilita constatar o cumprimento de metas de produtividade.	4,44	0,53	11,86%
23. Permite a identificação de desvios no planejamento.	4,11	0,60	14,62%
24. Auxilia a criação de um plano de produção de longo prazo.	4,11	0,78	19,02%
25. Proporciona a criação de um histórico de produção.	4,67	0,50	10,71%
26. Possibilita fazer um balanceamento entre a capacidade e a demanda.	4,56	0,53	11,57%
27. Permite a verificação sobre a necessidade de realização de trabalhos em horários extraordinários.	4,22	0,67	15,79%
28. Auxilia os gestores a identificar as prioridades de fabricação.	3,22	1,09	33,92%
29. Proporciona um monitoramento mais rápido e confiável.	4,33	1,32	30,53%
30. Melhora efetivamente as atividades de gerenciamento da produção e aumenta a produtividade no chão de fábrica.	3,89	1,05	27,11%

Fonte: o autor

Dentre os resultados verificados, merece destaque o fato de que os informantes concordam totalmente (com média de 4,56 pontos) que o sistema de

PPGEP – Gestão Industrial (2008)

monitoramento automatizado da produção auxilia os gestores no PCP, permitindo controlar melhor os *lead times* do processo e auxiliando na identificação de excessos de demanda. Este resultado é satisfatório ao gerenciamento da produção, uma vez que Tubino (2000) salienta que as maiores preocupações do PCP devem ser as quantidades a serem fabricadas e os prazos para a realização das tarefas de produção.

Também com média de 4,56 pontos, os gestores concordam totalmente que esta inovação tecnológica possibilita a realização de um balanceamento entre a capacidade produtiva e a demanda de produção, confirmando desta maneira o objetivo principal do sistema de PCP apresentado por Slack *et al.* (2002), os quais apresentam a necessidade da realização de uma boa conciliação entre o fornecimento e a demanda.

Na opinião dos informantes (média de 4,44 pontos), este novo sistema de monitoramento permite um melhor gerenciamento dos colaboradores no ambiente de produção e possibilita a constatação de metas de produtividade, confirmando desta forma o objetivo básico dos SAP apresentado por Cecconello (2002). Por outro lado, a média de 3,56 pontos no quesito possibilidade de verificação dos gargalos de produção e da utilização efetiva dos equipamentos, demonstra que este sistema está mais voltado para o monitoramento das pessoas envolvidas nas atividades.

Seguindo esta mesma linha de análise, constatou-se que os colaboradores são indiferentes (com média de 3,22 pontos) no que diz respeito ao auxílio desta inovação tecnológica para a identificação das prioridades de fabricação. Porém, o coeficiente de variação de 33,92% indica que esta opinião não é homogênea entre os informantes da pesquisa.

Como resultado mais positivo constatado para este grupo, verificou-se que os gestores concordam totalmente (com média de 4,67 pontos) que o sistema de monitoramento automatizado da produção proporciona a criação de um histórico de produção, sendo esta opinião bastante homogênea (coeficiente de variação de apenas 10,71%). Este resultado é de fundamental importância para o gerenciamento da produção, visto que Paula (2001) destaca a importância do histórico de produção para a elaboração do planejamento estratégico das empresas.

Finalizando este tópico de análise, a pontuação de 3,89 pontos indica que os gestores concordam que esta inovação tecnológica de monitoramento automatizado da produção proporciona melhorias efetivas no que diz respeito às atividades relacionadas ao gerenciamento da produção, aumentando a produtividade no ambiente de produção. Para o restante das perguntas pertencentes a este grupo da pesquisa, observou-se um padrão de concordância nas respostas fornecidas pelos informantes.

5.2 Grupo 02 – Tomada de decisão

No caso específico deste grupo de perguntas, o objetivo principal foi examinar a influência do sistema de monitoramento automatizado da produção para o melhoramento de uma das principais atividades realizadas pelo gerenciamento da produção: a tomada de decisão.

A tabela 3 apresenta os resultados obtidos por meio da análise estatística realizada para o grupo de perguntas referentes ao processo de tomada de decisão gerencial, representando a opinião da população de 9 gestores.

Tabela 3 – Resultados: Tomada de decisão

O sistema de monitoramento automatizado da produção:	Média populacional	Desvio-padrão populacional	Coeficiente de variação
1. Permite identificar as possíveis causas de um problema de produção.	3,44	1,13	32,82%
2. Orienta estratégias de decisão.	4,00	0,50	12,50%
3. Possibilita a criação de melhores critérios de decisão.	4,11	0,60	14,62%
4. Permite a não ocorrência de decisões por impulsos emocionais.	3,22	1,30	40,40%
5. Indica informações que influenciam nos resultados de decisões.	4,56	0,53	11,57%
6. Proporciona um embasamento mais seguro e racional para o tomador de decisão, reduzindo o nível de dificuldade da ação.	4,44	0,53	11,86%
7. Auxilia os gestores na resolução de problemas.	4,00	0,71	17,68%
8. Permite melhorar a qualidade das decisões tomadas, pois proporciona a análise de dados que induzem soluções corretas.	4,33	0,50	11,54%
9. Possibilita a identificação de pontos fracos e fortes nos processos.	4,11	0,33	8,11%
10. É fundamental para a melhoria do processo de tomada de decisão.	4,22	0,97	23,02%

Fonte: o autor

Constatou-se que, na opinião dos informantes da pesquisa, os mesmos concordam (com média de 4,11 pontos) que a implementação da inovação tecnológica de monitoramento automatizado da produção possibilitou a criação de melhores critérios de decisão, auxiliando os gestores na identificação dos pontos fortes e fracos da produção. Este resultado encontrado vem a confirmar alguns dos principais fatores favoráveis dos procedimentos de tomada de decisão apresentados por Lisondo (2006).

Nesta mesma linha, a média de 4,00 pontos indica que os gestores concordam que esta inovação tecnológica auxilia a resolução de problemas relacionados à produção, orientando melhores estratégias para o processo decisório. Desta maneira, são confirmadas as afirmações de Chiavenato (2000), que destaca a importância da utilização de recursos apropriados para a realização de estratégias de decisão.

Em contrapartida, verificou-se que os gestores são indiferentes no sentido de que o sistema de monitoramento automatizado elimina a possibilidade de decisões tomadas através de impulsos emocionais, apesar de que o coeficiente de variação de 40,40% indica que estas opiniões foram bastante divergentes. Através de observações realizadas, averiguou-se que este tipo de ação está diretamente relacionado ao perfil do tomador de decisão, o qual necessita da maior quantidade possível de informações confiáveis que sustentem um embasamento mais seguro (LISONDO, 2006).

Também se constatou que os colaboradores são indiferentes (com média de 3,44 pontos) no que diz respeito ao auxílio desta inovação tecnológica para a identificação de possíveis causas de um problema de produção. Contudo, o coeficiente de variação de 32,82% sugere que esta opinião não é homogênea.

Merece destaque positivo o fato de que, com média de 4,56 pontos, os gestores concordam totalmente que o sistema de monitoramento fornece informações que influenciam diretamente os resultados de decisões tomadas, confirmando desta forma a afirmação de Lisondo (2006), o qual relaciona a qualidade do processo decisório com a qualidade do pensamento que originou as ações tomadas.

Os resultados encontrados para este grupo demonstram que a inovação tecnológica de monitoramento proporcionou um embasamento mais seguro e racional para os gestores da produção (média de 4,44 pontos). Também foi verificado que as informações provenientes deste novo sistema de monitoramento induzem os tomadores de decisão a encontrarem soluções mais corretas (média de 4,33 pontos).

A partir destes resultados citados, confirma-se também a opinião de Abreu (1999), que destaca que quanto maior for a qualidade e a confiança que se tem nas informações coletadas, maiores são as probabilidades de haver sucesso nas decisões tomadas.

Como análise final deste tópico, a pontuação de 4,22 na média indica que os gestores responsáveis concordam que esta inovação tecnológica de monitoramento automatizado da produção é de fundamental importância para a melhoria do processo de tomada de decisão.

5.3 Grupo 03 – Medição do desempenho

O terceiro grupo de perguntas estudado teve como principal objetivo verificar se, com a implementação de uma inovação tecnológica de monitoramento automatizado da produção, ocorreram melhorias na qualidade final dos resultados relacionados ao processo de medição do desempenho.

Os resultados da análise estatística realizada para as respostas deste grupo de perguntas seguem apresentados de acordo com a tabela 4, representando a opinião da população de 9 gestores.

Tabela 4 – Resultados: Medição do desempenho

O sistema de monitoramento automatizado da produção:	Média populacional	Desvio-padrão populacional	Coeficiente de variação
1. Permite quantificar a eficiência da produção.	4,11	0,78	19,02%
2. Fornece dados que podem ser utilizados pela empresa como indicadores de desempenho.	4,67	0,50	10,71%
3. Possibilita a identificação de problemas que prejudicam os resultados.	3,89	0,60	15,45%
4. Proporciona a verificação do cumprimento das metas de produção.	4,11	0,60	14,62%
5. Permite a comparação entre os tempos orçados e os efetivamente realizados no chão de fábrica.	4,89	0,33	6,82%
6. Auxilia a identificação das tarefas que mais contribuem para aumentar o valor agregado dos produtos em fabricação.	4,22	0,67	15,79%
7. Disponibiliza dados que podem ser utilizados de referência para a realização de comparações com a concorrência (<i>Benchmarking</i>).	4,22	0,97	23,02%
8. Possibilita a verificação do cumprimento dos prazos estipulados.	4,56	0,53	11,57%
9. Fornece dados que servem de referência para a elaboração de novos orçamentos e propostas comerciais.	4,78	0,44	9,23%
10. Melhora a qualidade das atividades relacionadas ao processo de medição do desempenho da produção.	4,11	0,60	14,62%

Fonte: o autor

Inicialmente, os resultados da pesquisa demonstram que esta inovação tecnológica possibilita aos gestores fazer uma quantificação da eficiência da produção, através da verificação do cumprimento de metas de produtividade (média de 4,11 pontos). Como já citado por Slack *et al.* (2002), estes resultados são

fundamentais para o estudo de melhoramento contínuo das atividades relacionadas aos processos de manufatura.

Na opinião dos informantes, os mesmos concordam que o sistema de monitoramento automatizado da produção auxilia na identificação das tarefas que mais contribuem para aumentar o valor agregado dos produtos fabricados (média de 4,22 pontos). Com o mesmo resultado numérico, os gestores também concordam que este sistema fornece dados que podem ser utilizados para a realização de *benchmarking*.

Estes últimos resultados apresentados justificam a necessidade da realização do controle e medição do desempenho das atividades relacionadas aos processos de produção, reforçando ainda mais os conceitos apresentados no referencial teórico por Slack *et al.* (2002) e Almeida; Marçal e Kovalski (2004).

Como resultado mais expressivo analisado, destaca-se o fato de que, com média de 4,89 pontos, os gestores concordam totalmente que esta inovação tecnológica de monitoramento automatizado permite a realização de uma comparação efetiva entre os tempos de orçamento e os efetivamente realizados no ambiente de produção, sendo esta resposta bastante homogênea entre os informantes (coeficiente de variação de 6,82%).

Do mesmo modo, os informantes concordam totalmente (com média de 4,78 pontos) que este sistema de monitoramento automatizado fornece informações que podem ser utilizadas para a realização de novos orçamentos e propostas comerciais, pois acaba criando naturalmente um histórico de produção.

Portanto, confirmam-se as afirmações de Slack *et al.* (2002), os quais destacam que os padrões de desempenho podem ser derivados principalmente de

padrões históricos e padrões de desempenho alvo, os quais são construídos através das comparações entre os tempos estimados e os tempos efetivamente realizados na prática dos processos de manufatura.

Observou-se que os gestores concordam (com média de 3,89 pontos) que esta inovação tecnológica possibilita a identificação dos problemas que prejudicam os resultados. Constatou-se que este saldo só não é mais expressivo pelo fato de que esta atividade depende muito exclusivamente do *feeling* dos gestores responsáveis. Assim sendo, admite-se que a opinião da Pinto; Flores e Seixas (2002) está correta, visto que os mesmos destacam o fato de que as medidas de desempenho ainda não estão sendo utilizadas da maneira que deveriam pelas empresas, sendo algumas vezes mal interpretadas ou pouco utilizadas.

Destaca-se, dentre os resultados encontrados, que o objetivo principal do processo de medição do desempenho apresentado por Tubino (1999) e Souza e Pires (1999) é admitido. Com média de 4,67 pontos, os informantes da pesquisa concordam totalmente que o sistema de monitoramento automatizado da produção fornece dados que podem ser utilizados pela empresa como indicadores e parâmetros de desempenho.

Também merece destaque o fato de que, com média de 4,56 pontos, os gestores concordam totalmente que o novo sistema de monitoramento possibilita a verificação do cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos, sendo este um dos principais critérios de desempenho apresentados por Tubino (1999) em seu referencial, pois podem gerar maior confiabilidade e credibilidade para as empresas.

Em linhas gerais, os informantes da pesquisa concordam (com média de 4,11 pontos) que esta inovação tecnológica de monitoramento automatizado da

produção melhora a qualidade das atividades relacionadas ao processo de medição do desempenho da produção.

5.4 Grupo 04 – Sistemas de informação

Este grupo de perguntas pesquisado teve como objetivo primordial averiguar de que forma a utilização de inovações tecnológicas de monitoramento automatizado da produção, através do emprego de sistemas de informação, podem proporcionar melhorias para o SAP e para as atividades de PCP da empresa.

A idéia de melhorar o fluxo e a confiabilidade das informações utilizadas pelo PCP proporcionou um aumento no desempenho e no nível das atividades desempenhadas pela gerência, viabilizando atingir com excelência os conceitos e objetivos de sistemas PCP apresentados por Tubino (2000), Martins e Laugeni (2005) e Russomano (2000).

Com a utilização de sistemas de informação, objetivou-se melhorar o processo de coleta de dados da produção, o que possibilitou uma melhoria significativa no conceito da dimensão horizontal do PCP apresentado por Laufer e Tucker (1987), principalmente no sentido da complementação e melhor interligação entre as fases de planejamento, coleta, preparação e difusão das informações.

A tabela 5 apresenta os principais resultados obtidos por meio da análise estatística realizada para o grupo de perguntas referentes aos sistemas de informação, representando a opinião da população de 9 gestores.

Tabela 5 – Resultados: Sistemas de informação

O sistema de monitoramento automatizado da produção:	Média populacional	Desvio-padrão populacional	Coeficiente de variação
1. Facilita a análise e interpretação dos dados coletados.	4,44	0,53	11,86%
2. Aumenta a confiabilidade e a qualidade das informações.	4,56	0,53	11,57%
3. Proporciona um melhor fluxo de informações.	4,44	0,53	11,86%
4. Possibilita o armazenamento seguro dos dados da produção e sua integração com outros sistemas gerenciais.	4,33	0,71	16,32%
5. Permite a distribuição confiável de informações entre os setores.	4,22	0,44	10,44%
6. Facilita o acesso aos dados referentes aos tempos de fabricação.	4,44	0,53	11,86%
7. Fornece dados e informações precisas e atualizadas sobre a produção.	4,67	0,50	10,71%
8. Proporciona a redução dos custos gerados por colaboradores em funções burocráticas.	4,22	0,83	19,74%
9. Disponibiliza as informações em tempo real (<i>on-line</i>).	4,56	0,53	11,57%
10. É melhor e mais confiável do que o sistema de apontamento manual dos tempos de fabricação.	4,78	0,44	9,23%

Fonte: o autor

Em um primeiro momento, merece destaque o fato de que os informantes da pesquisa concordam totalmente (com média de 4,67 pontos) que o sistema de monitoramento automatizado da produção fornece informações precisas e atualizadas sobre a produção. Este resultado é fundamental para confirmar a afirmação de Corrêa; Giansi e Caon (2001), os quais destacam que para se ter um bom processo de monitoramento da produção, as informações referentes aos tempos de produção devem ser precisas, corretas e atualizadas.

Com média de 4,44 pontos, os gestores concordam que esta inovação tecnológica de monitoramento facilita a análise e interpretação dos dados coletados. Desta forma, o processo decisório de gestão é facilitado, sendo comprovada a definição de sistemas de informação apresentada por Laudon e Laudon (2004).

Também, com a mesma pontuação, os informantes concordam que este novo sistema de monitoramento proporciona um melhor fluxo de informações, facilitando o acesso a dados referentes aos tempos de produção. Desta forma, são complementados os conceitos apresentados por Laudon e Laudon (2004) sobre os objetivos dos sistemas de informação.

Outro resultado importante diz respeito ao fato de que, com média de 4,56 pontos, os gestores concordam totalmente que esta inovação tecnológica de monitoramento automatizado aumenta a confiabilidade e a qualidade das informações, disponibilizando as mesmas em tempo real. Com isso, são confirmados os benefícios dos sistemas de informação apresentados por Oliveira (2005), admitindo desta forma uma melhor eficiência no monitoramento da produção, de acordo com Kim; Song e Wang (1997).

Os informantes da pesquisa também concordam (com média de 4,33 pontos) que este sistema de monitoramento possibilita um armazenamento mais seguro das informações coletadas e sua integração com sistemas gerenciais, confirmando desta maneira a tendência apresentada por Silva e Pereira (2006).

Os resultados também demonstram que, com média de 4,22 pontos, os gestores concordam que esta inovação tecnológica permite uma distribuição mais confiável das informações entre os setores da empresa, proporcionado também a redução dos custos gerados por atividades realizadas em funções burocráticas. Logo, são admitidos e confirmados os conceitos apresentados por Stair e Reynolds
PPGEP – Gestão Industrial (2008)

(2002) e Oliveira (2005) em seu referencial sobre os objetivos e benefícios dos sistemas de informação.

Por fim, o resultado mais expressivo destaca que, com média de 4,78 pontos, os gestores concordam totalmente que o sistema de monitoramento automatizado da produção é melhor e mais confiável do que o sistema de apontamento manual dos tempos de fabricação, deixando assim mais seguras as atividades de tomada de decisão gerencial.

5.5 Grupo 05 – Tecnologia: transferência e implementação

O objetivo principal deste grupo de perguntas consistiu em identificar quais foram os principais resultados da transferência e implementação de uma nova tecnologia de monitoramento automatizado da produção em uma indústria metalúrgica de médio porte, verificando os principais benefícios deste sistema e também as possíveis dificuldades encontradas no processo.

Os resultados da análise estatística realizada para as respostas deste grupo de perguntas seguem apresentados de acordo com a tabela 6, representando a opinião da amostra composta por 9 gestores e 41 operadores do sistema.

Algumas perguntas foram direcionadas especificamente à população de gestores e, por esta razão, não foi necessária a indicação das margens de erro e dos intervalos de confiança, uma vez que os valores encontrados para estas perguntas representam parâmetros populacionais. Para as demais perguntas, os

resultados indicados representam a opinião da amostra formada pelos 50 informantes da pesquisa.

Tabela 6 – Resultados: Tecnologia - transferência e implementação

(continua)

Sobre o sistema de monitoramento automatizado da produção:	Média amostral	Desvio-padrão amostral	Coeficiente de variação	Margem de erro	Intervalo de confiança
1. Sua utilização foi impulsionada pelo aumento da competitividade de mercado e pelo desenvolvimento do setor industrial.	4,00	0,87	21,65%	-	-
2. Houve dificuldades para a seleção e aquisição desta tecnologia.	3,44	1,33	38,71%	-	-
3. A empresa adquiriu a tecnologia de terceiros (fornecedores).	4,22	0,97	23,02%	-	-
4. Há pouca disponibilidade desta tecnologia no mercado.	3,56	1,01	28,51%	-	-
5. Exige pouco treinamento do pessoal para a utilização prática.	4,04	1,07	26,44%	0,12	$3,92 < \mu < 4,16$
6. Houve clareza nos objetivos de sua implementação e utilização.	4,34	0,69	15,86%	0,08	$4,26 < \mu < 4,42$
7. Foi desenvolvido um estudo inicial sobre o sistema e também um projeto efetivo para sua implementação.	3,90	0,71	18,13%	0,08	$3,82 < \mu < 3,98$
8. A empresa não realizou desenvolvimento tecnológico interno.	4,00	1,00	25,00%	-	-
9. Foram realizadas adaptações e melhoramentos do sistema.	3,66	1,00	27,38%	0,11	$3,55 < \mu < 3,77$
10. Esta tecnologia está sendo explorada adequadamente pela empresa.	3,96	0,86	21,62%	0,10	$3,86 < \mu < 4,06$
11. A empresa assimilou satisfatoriamente esta tecnologia.	3,96	0,88	22,21%	0,10	$3,86 < \mu < 4,06$
12. A implementação possibilitou a troca de informações tecnológicas.	3,67	1,12	30,49%	-	-
13. Esta tecnologia foi aplicada de maneira eficaz pela empresa.	3,88	0,98	25,32%	0,11	$3,77 < \mu < 3,99$
14. Houve risco no processo de transferência e implementação.	3,44	0,88	25,60%	-	-
15. Este sistema está sendo utilizado pela empresa com sucesso.	3,86	1,11	28,67%	0,13	$3,73 < \mu < 3,99$

Tabela 6 – Resultados: Tecnologia - transferência e implementação

(conclusão)

Sobre o sistema de monitoramento automatizado da produção:	Média amostral	Desvio-padrão amostral	Coeficiente de variação	Margem de erro	Intervalo de confiança
16. Os investimentos realizados foram compensados pelos resultados obtidos após sua implementação.	4,00	0,71	17,68%	-	-
17. A utilização desta inovação tecnológica gerou melhorias nos processos produtivos.	3,90	0,86	22,13%	0,10	$3,80 < \mu < 4,00$
18. O custo da aquisição e implementação da tecnologia foi baixo.	4,00	0,71	17,68%	-	-
19. Os agentes envolvidos tiveram capacidade suficiente para o desenvolvimento, implementação e adaptação do sistema.	4,08	0,67	16,30%	0,08	$4,00 < \mu < 4,16$
20. Houve enriquecimento de conhecimento com a utilização do sistema.	3,74	1,01	26,91%	0,11	$3,63 < \mu < 3,85$
21. Não existiram dificuldades na transmissão do conhecimento entre os que desenvolveram o sistema e os que utilizam.	3,94	1,15	29,19%	0,13	$3,81 < \mu < 4,07$
22. A empresa não necessitou realizar investimentos complementares, tais como treinamento do pessoal.	3,78	1,39	36,91%	-	-
23. Esta tecnologia foi adequada para os fins de sua utilização.	4,20	0,76	18,00%	0,09	$4,11 < \mu < 4,29$
24. A empresa se organizou adequadamente para conduzir o processo de transferência e implementação desta tecnologia.	3,96	0,86	21,62%	0,10	$3,86 < \mu < 4,06$
25. O processo de transferência e implementação desta tecnologia foi realizado com sucesso.	3,88	1,15	29,75%	0,13	$3,75 < \mu < 4,01$

Fonte: o autor

Inicialmente, destaca-se que os colaboradores concordam que a utilização desta inovação tecnológica de monitoramento foi impulsionada pelo aumento da competitividade de mercado e pelo desenvolvimento do setor industrial. Este resultado reforça a necessidade da realização de atualizações tecnológicas nas empresas, conforme já mencionado por Escorsim (2006).

Com relação aos investimentos realizados, os informantes concordam que estes foram compensados pelos resultados obtidos, sendo que o custo total da

aquisição da tecnologia pode ser considerado baixo. Tais resultados confirmam a teoria de Flores (2005), que destaca que as inovações tecnológicas incrementais objetivam a melhoria dos processos e a redução dos custos de produção.

No que diz respeito à aquisição da tecnologia de monitoramento automatizado, os informantes concordam que a empresa não realizou desenvolvimento tecnológico interno, sendo esta tecnologia adquirida de terceiros. Portanto, são confirmadas as afirmações de Reis (2000), que destaca que o processo de descoberta não se torna essencial, principalmente para as empresas de pequeno e médio porte.

Ainda complementando o resultado anterior, os resultados mostram que os colaboradores são indiferentes com relação às dificuldades para a seleção e aquisição desta tecnologia, e também quanto à disponibilidade desta tecnologia no mercado.

Os resultados encontrados demonstram que os colaboradores concordam, com média amostral de 4,20 pontos, que esta tecnologia foi adequada para os fins de sua utilização. Porém, na opinião dos mesmos, foram necessárias adaptações e melhoramentos no sistema (média amostral de 3,66 pontos). Assim sendo, os três elementos básicos que estruturam a tecnologia, demonstrados por Ribault; Martinet e Lebidois (1995), foram otimizados de forma adequada pela empresa, inclusive com intervenções de customização.

Na opinião dos informantes da pesquisa, os mesmos concordam que o sistema de monitoramento automatizado da produção está sendo explorado adequadamente, visto que a empresa se organizou para conduzir o processo de transferência e implementação desta tecnologia (média amostral de 3,96 pontos). Desta forma, percebe-se a importância de um bom processo de planejamento e

PPGEP – Gestão Industrial (2008)

organização das etapas, confirmando as teorias de Chapman (2001) e Brown; Squire e Blackmon (2007).

Os números encontrados demonstram que os colaboradores concordam que este novo sistema de monitoramento exigiu pouco treinamento para a utilização prática. Em contrapartida, a média de 3,78 pontos demonstra que a empresa não necessitou investir mais em treinamento, apesar de que as opiniões são bastante divergentes (coeficiente de variação de 36,91%). A partir destes resultados, nota-se que a empresa poderia ter realizado um melhor treinamento operacional, sendo este um item fundamental abordado por Barbosa e Vaidya (1996) e Kovaleski (2004), os quais salientam a necessidade de realização de investimentos mútuos em novas tecnologias e no treinamento do pessoal.

Dentre os resultados encontrados, destaca-se o fato de que os informantes da pesquisa concordam (com média amostral de 4,34 pontos) que houve bastante clareza nos objetivos da implementação e utilização da inovação tecnológica de monitoramento, uma vez que não existiram dificuldades na transmissão do conhecimento entre os que desenvolveram o sistema e os que o utilizam.

Da mesma maneira, os colaboradores concordam que os agentes envolvidos tiveram capacidade suficiente para desenvolver, implementar e adaptar o sistema, uma vez que foi desenvolvido um estudo inicial sobre a inovação tecnológica de monitoramento e também um projeto efetivo para sua implementação.

Estes últimos resultados citados destacam o potencial gerencial da empresa para o planejamento e organização do processo de transferência e implementação deste sistema de monitoramento automatizado da produção. Estes importantes resultados gerenciais reforçam bastante as opiniões de Floyd e Wooldridge (1997) e *PPGEP – Gestão Industrial (2008)*

de Chapman (2001), os quais enfatizam muito a importância fundamental da organização e do planejamento das atividades relacionadas à transferência e implementação de novas tecnologias.

Os colaboradores destacaram outro resultado interessante, o qual diz respeito ao melhoramento das atividades de produção. Com uma média amostral de 3,90 pontos, os informantes concordam que a utilização desta inovação tecnológica de monitoramento automatizado da produção gerou melhorias aos processos produtivos. Este resultado encontrado está inteiramente de acordo com a opinião apresentada por Flores (2005), o qual salienta que a troca de conhecimentos e informações tecnológicas enriquece os processos de produção.

Os resultados da pesquisa mostram que os colaboradores concordam que a implementação do sistema possibilitou a troca de informações tecnológicas e o enriquecimento de conhecimentos. Entretanto, observou-se que estes resultados poderiam ser ainda mais expressivos, visto que a grande maioria dos colaboradores que operam o sistema (receptores) não teve contato direto com o provedor da tecnologia, ficando esta relação somente com os gestores responsáveis.

Como análise final deste tópico da pesquisa, a pontuação de 3,88 na média amostral indica que os colaboradores concordam que o processo de transferência e implementação desta tecnologia tenha sido realizado com sucesso, sendo necessárias apenas algumas revisões de melhorias. Como já apresentado por Bozarth (2006), para que haja sucesso no processo de transferência de tecnologia, normalmente as empresas necessitam implantar algumas atividades de suporte, as quais visam sempre o melhoramento da performance do sistema.

5.6 Grupo 06 – Gestão de mudanças

Para este grupo de perguntas, o principal objetivo consistiu em investigar quais foram os principais fatores relacionados à resistência a mudanças na implementação de uma inovação tecnológica de monitoramento automatizado da produção, por meio do estudo da gestão das mudanças ocorridas no processo.

A tabela 7 apresenta os resultados dos cálculos estatísticos encontrados, representando a opinião da amostra composta por 9 gestores e 41 operadores.

Tabela 7 – Resultados: Gestão de mudanças

Sobre a mudança do apontamento manual dos tempos de produção para o sistema de monitoramento automatizado:	Média amostral	Desvio-padrão amostral	Coeficiente de variação	Margem de erro	Intervalo de confiança
1. Estas transformações foram realizadas gradualmente, através de pequenas iniciativas.	3,70	0,86	23,33%	0,10	$3,60 < \mu < 3,80$
2. A empresa realizou um planejamento para a realização das mudanças.	3,92	0,90	22,96%	0,10	$3,82 < \mu < 4,02$
3. As mudanças ocorreram progressivamente, de forma linear.	3,88	0,96	24,78%	0,11	$3,77 < \mu < 3,99$
4. Os colaboradores foram cooperativos e participativos.	4,22	1,02	24,08%	0,12	$4,10 < \mu < 4,34$
5. Houve tempo suficiente para a realização das mudanças.	4,16	0,82	19,64%	0,09	$4,07 < \mu < 4,25$
6. As mudanças proporcionaram um aprendizado para os funcionários.	4,02	0,94	23,30%	0,11	$3,91 < \mu < 4,13$
7. O processo de mudança foi facilitado e apoiado pela alta gerência.	4,42	0,64	14,52%	0,07	$4,35 < \mu < 4,49$
8. A estrutura organizacional da empresa não foi afetada.	4,02	0,94	23,30%	0,11	$3,91 < \mu < 4,13$
9. A mudança foi bem estruturada e realizada com sucesso.	3,84	1,20	31,29%	0,14	$3,70 < \mu < 3,98$
10. Não houve surgimento de resistência à mudança pelos funcionários.	4,14	1,01	24,40%	0,12	$4,02 < \mu < 4,26$

Fonte: o autor

Constatou-se, com uma média amostral de 3,70 pontos na escala de Likert, que os colaboradores concordam que as atividades de mudança do processo manual para o sistema automatizado de monitoramento da produção foram realizadas de maneira gradual, através de pequenas iniciativas, confirmando o apresentado pela Cotec – Temaguide (1999) no que diz respeito à velocidade normal do acontecimento das mudanças nas organizações.

Seguindo nesta mesma linha de análise, os colaboradores também concordam que as mudanças aconteceram linearmente, de forma progressiva, caracterizando o padrão de mudança linear apresentado por Oliveira (1995), sendo este o mais indicado para a realização efetiva das atividades relacionadas a este processo.

Na opinião dos informantes, estes concordam (média amostral de 3,92 pontos) que a empresa realizou um planejamento adequado para a realização das mudanças. Este resultado pode ser considerado bastante positivo, uma vez que Robbins (2002) destaca a importância fundamental do planejamento para a eficiência dos processos de mudanças nas organizações.

Um dos resultados mais relevantes apontados pela pesquisa demonstra que a amostra estudada concorda, com média de 4,22 pontos, que os colaboradores foram bastante cooperativos e participativos nas atividades relacionadas à mudança ocasionada pela implementação da inovação tecnológica de monitoramento automatizado. Da mesma forma, com média amostral de 4,42 pontos, os mesmos concordam que as atividades de mudança foram facilitadas e apoiadas pela alta gerência da empresa.

Estes últimos resultados apresentados podem ser considerados como bons indicativos, uma vez que a Cotec - Temaguide (1999) enfatiza que a falta de

PPGEP – Gestão Industrial (2008)

colaboração dos funcionários e a ausência de apoio da gerência são fatores cruciais para o fracasso na realização de atividades de mudança.

Outro resultado que merece destaque é o fato de que os informantes desta pesquisa concordam que as mudanças ocorridas proporcionaram um aprendizado para os funcionários envolvidos, sendo este também um fator importante destacado pela Cotec – Temaguide (1999) para a eficácia de programas de mudança.

Com média amostral de 4,16 pontos, os colaboradores concordam que houve tempo suficiente para a realização de todas as atividades de mudança. Este resultado acaba sendo uma constatação positiva, visto que de acordo com a Cotec - Temaguide (1999) um dos principais fatores que impedem a boa realização de mudanças é a falta de tempo para sua realização, principalmente em empresas de pequeno e médio porte.

De maneira geral, os resultados demonstram que os informantes concordam que a mudança do sistema de apontamento manual dos tempos de produção para o sistema de monitoramento automatizado foi bem estruturada e realizada com sucesso, não afetando a estrutura organizacional da empresa. Destacam-se estes resultados em função dos conceitos apresentados por Cunha e Rego (2003) e Souza (2003), os quais defendem a idéia de que as mudanças eficazes podem melhorar o nível de rendimento da gerência de produção e do seu monitoramento.

Em suma, com média amostral de 4,14 pontos na escala de Likert, os informantes apontam que não houve o surgimento de resistência a mudanças pelos funcionários na implementação e utilização do novo sistema de monitoramento automatizado da produção. Este resultado indica que os colaboradores tiveram uma boa aceitação para utilização desta inovação tecnológica de processo.

5.7 Grupo 07 – Operacionalização

Para o último tópico pesquisado, o objetivo consistiu na investigação dos principais resultados operacionais da implementação e utilização prática de uma nova tecnologia de monitoramento automatizado da produção, verificando as principais dificuldades encontradas e também os principais benefícios gerados pela utilização do novo sistema.

Na seqüência, a tabela 8 apresenta os resultados dos cálculos estatísticos encontrados para os dados coletados, os quais representam a opinião da amostra composta por 41 operadores do sistema.

Tabela 8 – Resultados: Operacionalização

(continua)

Sobre a utilização prática do sistema de monitoramento automatizado da produção:	Média amostral	Desvio-padrão amostral	Coefficiente de variação	Margem de erro	Intervalo de confiança
1. Entendo perfeitamente para que ele serve.	4,49	0,81	18,05%	0,11	$4,38 < \mu < 4,60$
2. Fui orientado sobre os seus objetivos.	4,44	0,74	16,74%	0,10	$4,34 < \mu < 4,54$
3. Recebi instruções adequadas para sua utilização.	4,61	0,63	13,61%	0,09	$4,52 < \mu < 4,70$
4. Acho muito fácil de utilizar.	4,54	0,98	21,54%	0,13	$4,41 < \mu < 4,67$
5. Perco pouco tempo para usar o sistema.	4,27	0,92	21,62%	0,13	$4,14 < \mu < 4,40$
6. Tenho poucas dúvidas na operação.	4,10	1,11	27,18%	0,15	$3,95 < \mu < 4,25$
7. O sistema é bem prático.	4,27	1,14	26,73%	0,16	$4,11 < \mu < 4,43$
8. Prefiro utilizar este sistema ao invés de preencher formulários.	4,51	0,98	21,67%	0,13	$4,38 < \mu < 4,64$
9. Este sistema evita apontar dados errados.	4,24	0,89	20,93%	0,12	$4,12 < \mu < 4,36$

Tabela 8 – Resultados: Operacionalização

(conclusão)

Sobre a utilização prática do sistema de monitoramento automatizado da produção:	Média amostral	Desvio-padrão amostral	Coefficiente de variação	Margem de erro	Intervalo de confiança
10. Adaptei-me rapidamente ao sistema.	4,44	0,87	19,54%	0,12	$4,32 < \mu < 4,56$
11. Não tive dificuldades com as mudanças na forma de apontar os tempos de fabricação.	4,32	0,88	20,35%	0,12	$4,20 < \mu < 4,44$
12. Acredito que minha produtividade aumentou após a utilização deste sistema de monitoramento.	3,71	0,98	26,46%	0,13	$3,58 < \mu < 3,84$
13. Não perco mais tempo com burocracia e papéis.	4,29	0,93	21,63%	0,13	$4,16 < \mu < 4,42$
14. Sobra mais tempo para trabalhar e produzir.	3,93	0,85	21,60%	0,12	$3,81 < \mu < 4,05$
15. Trabalho melhor quando estou sendo monitorado.	3,41	1,12	32,73%	0,15	$3,26 < \mu < 3,56$
16. Tenho retorno sobre informações de produtividade individual.	3,05	1,24	40,80%	0,17	$2,88 < \mu < 3,22$
17. Acho que este sistema está adequado para a empresa.	3,95	0,97	24,64%	0,13	$3,82 < \mu < 4,08$
18. Com o monitoramento, acredito que eu possa ser mais observado.	3,83	1,16	30,29%	0,16	$3,67 < \mu < 3,99$
19. As tecnologias de monitoramento são importantes para a empresa.	4,22	0,76	17,98%	0,10	$4,12 < \mu < 4,32$
20. Este sistema melhora efetivamente as atividades de gerenciamento da produção e aumenta a produtividade no chão de fábrica.	3,83	0,97	25,39%	0,13	$3,70 < \mu < 3,96$

Fonte: o autor

Como primeiro fator positivo observado, os resultados demonstram que, com uma média amostral de 4,49 pontos, os colaboradores concordam que entendem perfeitamente para que serve o novo sistema de monitoramento automatizado da produção. Da mesma maneira, com média amostral de 4,44 pontos, os informantes concordam que foram orientados sobre os objetivos principais desta inovação. Estes resultados indicam que o processo de preparação e comunicação geral do projeto foi

realizado com sucesso pelos gestores responsáveis pela implementação dos equipamentos.

No que diz respeito à operacionalização direta dos equipamentos, a estatística deste estudo indica resultados satisfatórios. Os informantes concordam totalmente, com média amostral de 4,61 pontos, que receberam instruções adequadas para a utilização do sistema de monitoramento automatizado da produção. Por consequência, os resultados demonstram também que existiram poucas dúvidas operacionais de utilização do mesmo (média amostral de 4,10 pontos na escala de Likert).

Nesta mesma linha de análise, vale destacar que os colaboradores concordam que perdem pouco tempo para utilizar o sistema, uma vez que acham muito fácil a utilização desta inovação tecnológica de monitoramento automatizado da produção (média de 4,54 pontos). Este resultado é importante, visto que este sistema evita desperdícios ocasionados pela ociosidade dos operadores.

Com uma média amostral de 4,27 pontos, os colaboradores concordam que este novo sistema é bem prático e que preferem utilizar os novos equipamentos ao preencher formulários manuais (4,51 pontos). Além disso, os mesmos concordam, com média amostral de 4,24 pontos, que este sistema evita erros no apontamento das informações referentes à produção.

Estes últimos resultados confirmam as teorias apresentadas por Kim; Song e Wang (1997) e Oliveira (2005), os quais defendem a idéia de que a utilização de sistemas de informações proporciona diversos benefícios para as empresas, principalmente na melhoria da eficiência de seus processos de monitoramento.

Outro fator que merece destaque diz respeito à adaptação às mudanças ocorridas. Com média de 4,44 pontos, os colaboradores concordam que se adaptaram rapidamente ao novo sistema. Também concordam, com média de 4,32 pontos, que não tiveram dificuldades com as mudanças ocorridas. Sendo assim, estes resultados complementam o tópico anterior de análise, uma vez que se constatou a inexistência de resistência a mudanças por parte dos colaboradores.

Os funcionários demonstraram que ainda se encontram indiferentes no que diz respeito ao aumento de sua produtividade com a utilização do novo sistema de monitoramento automatizado da produção, pois destacaram que não possuem retorno sobre informações de produtividade individual. Para estes resultados apresentados vale salientar que, o coeficiente de variação de 40,80% indica que as respostas dos informantes foram bastante heterogêneas quanto ao aumento da produtividade na execução das atividades.

Na opinião dos informantes, com média amostral de 4,29 pontos na escala de Likert, os mesmos concordam que esta inovação tecnológica proporcionou a redução da burocracia e da utilização de papéis, sobrando desta forma mais tempo para trabalhar e produzir. Porém, os colaboradores ainda não concordam que trabalham melhor quando estão sendo monitorados, apesar de que o coeficiente de variação de 32,73% indica divergência de opiniões.

Com média amostral de 3,83 pontos, os colaboradores concordam que com a utilização do sistema de monitoramento automatizado da produção, os mesmos possam ser mais observados pelos seus superiores. Também concordam que esta inovação tecnológica de monitoramento é adequada para a empresa, sendo bastante importante no contexto da administração da produção (média amostral de 4,22 pontos). Estes resultados comprovam a afirmação de Hadavi (1997), o qual

salienta que os sistemas de monitoramento são importantes para melhorar o desempenho geral da organização.

Como resultado final, com média amostral de 3,83 pontos na escala de Likert, os colaboradores concordam que este novo sistema de monitoramento melhora efetivamente as atividades de gerenciamento da produção, aumentando a produtividade no ambiente da fábrica. Desta maneira, os resultados encontrados afirmam os conceitos apresentados por Caetano (2000) e Jemielniak (1999), os quais defendem a idéia de que uma boa infra-estrutura para o monitoramento da produção pode gerar aumento de produtividade e diversas vantagens competitivas para as empresas.

Para finalizar o capítulo de análise dos resultados encontrados para esta pesquisa, destaca-se que não houve nenhuma discordância nas respostas médias oferecidas pelos informantes componentes da amostra estudada.

Assim sendo, ficam destacados neste capítulo os principais resultados encontrados para os grupos de assuntos pesquisados. Salienta-se que durante a realização da análise dos resultados, procurou-se estabelecer articulações entre os referenciais teóricos de base e os dados da pesquisa, promovendo assim uma relação importante entre a teoria e a prática estudada.

6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA NOVAS PESQUISAS

6.1 Conclusões

Com o objetivo de verificar a viabilidade e eficácia do sistema de monitoramento automatizado da produção para a melhoria do gerenciamento e da produtividade de uma indústria metalúrgica de médio porte, foram analisados os resultados gerenciais e operacionais da transferência e implementação desta inovação tecnológica.

Através da observação sistemática realizada, conheceu-se melhor todo o ambiente de produção e a situação inicial referente aos métodos manuais de monitoramento utilizados anteriormente pela empresa pesquisada. Da mesma forma, este acompanhamento proporcionou a realização de uma descrição completa de todo o processo de transferência e implementação do sistema de monitoramento automatizado da produção, possibilitando complementar a evidência dos dados coletados pelos questionários aplicados.

Finalizada a realização da análise, verificou-se que a partir da utilização prática da inovação tecnológica de monitoramento automatizado da produção, a empresa obteve melhoramentos significativos nos seus resultados gerenciais e operacionais.

Apesar de o novo sistema instalado permitir somente o monitoramento dos recursos humanos no ambiente de produção, a opinião dos gestores responsáveis aponta na direção de que esta inovação tecnológica auxilia expressivamente as atividades relacionadas ao PCP, principalmente na criação de históricos de

produção, no controle dos *lead times* de fabricação e no balanceamento entre a capacidade e a demanda.

Da mesma maneira, os resultados desta pesquisa indicam que esta inovação tecnológica de apoio ao monitoramento da produção fornece aos gestores informações que influenciam positivamente nas tomadas de decisões gerenciais, melhorando o desempenho das atividades de gerenciamento industrial.

Ainda nesta mesma linha, notou-se que o novo sistema de monitoramento da produção impulsionou a melhoria da qualidade das atividades de medição do desempenho da produção, principalmente em função da facilitação do processo de comparação entre os tempos estimados pelo planejamento e os tempos de produção efetivamente realizados no ambiente da fábrica.

A partir dos resultados desta pesquisa, constatou-se que o emprego de recursos de sistemas de informação para apoio ao gerenciamento da produção é fundamental para a melhoria das atividades relacionadas ao PCP, principalmente em função da maior precisão e qualidade das informações coletadas por estas tecnologias. Assim sendo, verificou-se que o sistema de monitoramento automatizado da produção é mais confiável do que o sistema de apontamento manual dos tempos de produção.

Em um contexto geral, obtiveram-se resultados convincentes no que diz respeito à opinião dos colaboradores com relação à operacionalização do novo sistema de monitoramento automatizado da produção, principalmente por se tratar de um processo mais prático e confiável do que o apontamento manual dos tempos de fabricação.

Notou-se que os operadores ainda se demonstram indiferentes com relação ao aumento de sua produtividade individual em função da utilização do monitoramento automatizado, visto que não recebem retorno de informações por parte dos gestores responsáveis.

Desta forma, verificou-se que se realizado um bom procedimento de comunicação interna entre os gestores e operadores do sistema, é possível melhorar ainda mais a eficiência geral dos processos de monitoramento, uma vez que os resultados demonstram que os colaboradores concordam que estas inovações tecnológicas são muito importantes para a melhoria do gerenciamento e controle geral da produção.

No que diz respeito ao processo de transferência da tecnologia de monitoramento automatizado da produção, constataram-se resultados expressivos na aquisição, implementação, adequação e utilização prática do sistema, os quais influenciaram positivamente no desempenho do gerenciamento industrial e na melhoria dos processos produtivos.

Através da organização adequada, do apoio da alta gerência, dos gestores responsáveis e da realização de um planejamento referente aos objetivos propostos pela implementação desta inovação tecnológica, verificou-se que este sistema pode ser bem explorado, compensando assim os investimentos realizados.

Observou-se que o tempo para a realização das atividades operacionais de monitoramento da produção foi reduzido, visto que ao realizar um comparativo entre o sistema de monitoramento automatizado com o sistema de apontamento manual dos tempos de produção, o primeiro foi considerado um processo muito mais ágil.

Dentre as principais vantagens que foram percebidas pela pesquisa, destaca-se o fato de que, para este caso específico, o custo da aquisição e implementação desta tecnologia foi considerado baixo, uma vez que não houve a necessidade de desenvolvimento tecnológico interno.

Faz-se importante destacar que a insuficiência de treinamento do pessoal operacional foi uma das principais dificuldades encontradas durante o processo de transferência e implementação desta tecnologia. Logo, pode-se constatar que o preparo do fator humano é de fundamental importância para que a utilização de novas tecnologias possa gerar resultados ainda mais satisfatórios.

Com relação à gestão das mudanças ocorridas no processo, os resultados desta pesquisa demonstram que não houve surgimento de resistência a mudanças por parte dos colaboradores, principalmente pelo fato de que todas as ações tomadas tiveram o apoio da alta gerência. Desta forma, a empresa conseguiu administrar de maneira eficaz as mudanças ocasionadas pela transição do apontamento manual dos tempos de fabricação para o sistema de monitoramento automatizado da produção.

A partir de todas as evidências encontradas pelo estudo deste caso, conclui-se que existe viabilidade na transferência e implementação de uma inovação tecnológica de monitoramento automatizado da produção, visto que na opinião de gestores responsáveis e operadores do sistema, este se demonstra eficaz para a melhoria das atividades relacionadas ao gerenciamento da produção, aumentando consequentemente a produtividade.

Logo, confirma-se a hipótese básica desta pesquisa.

6.2 Sugestões para novas pesquisas

Considerando as limitações deste trabalho, seguem apresentadas as seguintes sugestões para novas pesquisas:

- Realizar estudos de caso múltiplos com o objetivo de pesquisar a utilização de outros tipos de recursos e tecnologias de apoio ao gerenciamento da produção em indústrias de menor porte;
- Ampliar o horizonte desta pesquisa, considerando também o monitoramento de equipamentos e máquinas no ambiente de produção;
- Adaptar este modelo de pesquisa para pequenas e médias empresas de outros segmentos industriais.

REFERÊNCIAS

- ABREU, A. F. de. **Sistemas de informações gerenciais: uma abordagem orientada aos negócios**. Florianópolis: IGTI, 1999.
- ALMEIDA, S.; MARÇAL, R. F. M.; KOVALESKI, J. L. **Metodologias para Avaliação de Desempenho Organizacional**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 24., 2004, Florianópolis. Anais... Florianópolis: ABEPRO, 2004. 1 CD-ROM.
- ASSAFIM, J. M. de. L. **A transferência de tecnologia no Brasil: Aspectos contratuais e concorrenciais da propriedade industrial**. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2005.
- BARBOSA, F.; VAIDYA, K. G. Developing technological capabilities: the case of a Brazilian steel company. **Technology Management: strategies and applications**, v. 3, n. 3, p. 287-298, 1996.
- BOZARTH, C. ERP implementation efforts at three firms: Integrating lessons from the SISP and IT-enabled change literature. **International Journal of Operations & Production Management**, v.26, n.11, p. 1223-1239, nov. 2006.
- BRASIL. Lei nº. 10.165 de 27 de dezembro de 2000. Altera a lei nº. 6.938 de 31 de agosto de 1981. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 28 dez. 2000. Disponível em: <<http://www.portaltributario.com.br/legislacao.htm>>. Acesso em: 10 nov. 2007.
- BROWN, S.; SQUIRE, B.; BLACKMON, K. The contribution of manufacturing strategy involvement and alignment to world-class manufacturing performance. **International Journal of Operations & Production Management**, v.27, n.3, p. 282-302, mar. 2007.
- CAETANO, A. G. L. S. **Sistemas de Supervisão de Chão-de-Fábrica: Uma Contribuição para Implantação em Indústrias de Usinagem**. 2000, 110 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.
- CARVALHO, A. R. de. **Sistema de informação para apoio à decisão de unidades de produção rurais: uma proposta de modelagem**. 2001, 205 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.
- CECCONELLO, I. **Adequação de um sistema de administração da produção à estratégia organizacional**. 2002, 140 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- CHAPMAN, J. A. The work of managers in new organizational contexts. **The Journal of Management Development**, v.20, n.1, p. 55-68, jan. 2001.

CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

COTEC – Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. **Pautas metodológicas de la gestión de la tecnología y de la innovación para empresas – Temaguide: Tomo I. Introducción, Presentación, CD y Módulo I: “Perspectiva Empresarial”**. Valencia: COTEC, 1999.

CUNHA, M. P.; REGO, A. A hora da mudança. **Revista RAE Executivo**, São Paulo, v.2, n.1, p. 52-57, fev./abr. 2003.

CYSNE, F. P. Transferência de tecnologia entre a universidade e a indústria. **Ci. Inform. Florianópolis**, n.20, p. 54-74, 2º semestre 2005.

DEITOS, M. L. **A Gestão da Tecnologia em Pequenas e Médias Empresas**. Cascavel: Edunioeste, 2002.

DENCKER, A. de. F. M.; DA VIÁ, S. C. **Pesquisa empírica em ciências humanas: com ênfase em comunicação**. São Paulo: Futura, 2001.

DÍAZ, M. S.; GIL, M. J. A.; MACHUCA, J. A. D. Performance measurement systems, competitive priorities, and advanced manufacturing technology: Some evidence from the aeronautical sector. **International Journal of Operations & Production Management**, v.25, n.8, p. 781-799, aug. 2005.

DIETERICH, H. **Novo guia para a pesquisa científica**. Blumenau: FURB, 1999.

DRUCKER, P. F. **A decisão eficaz**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

ESCORSIM, S. **Fatores relevantes no processo de transferência de tecnologia na implementação do sistema de planejamento e controle da produção na indústria Metalgráfica Iguaçu S. A.** 2006, 92 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2006.

FAVARETTO, F. **Uma contribuição ao processo de gestão da produção pelo uso da coleta automática de dados do chão de fábrica**. 2001, 222 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.

_____. **Considerações sobre o apontamento da produção**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 22., 2002, Curitiba. Anais... Curitiba: ABEPRO, 2002. 1 CD-ROM.

FAVARETTO, F.; IAROZINSKI NETO, A. **Controle da produção baseado em código de barras**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 24., 2004, Florianópolis. Anais... Florianópolis: ABEPRO, 2004. 1 CD-ROM.

FLORES, M. J. **Contribuições da Cooperação Universidade-Empresa para a capacitação tecnológica de PME'S moveleiras: o pólo de Arapongas**. 2005, 151 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

FLOYD, S. W.; WOOLDRIDGE, B. Middle management's strategic influence and organizational performance. **Journal of Management Studies**, v.34, n.3, p. 465-485, may 1997.

FRANCESCHI, A. de. *et al.* **Planejamento e Controle da Produção auxiliado por um software: estudo de caso em uma gráfica da região central do RS**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 25., 2005, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: ABEPRO, 2005. 1 CD-ROM.

FREITAS, A. L. P.; MARTINS, C. S.; SOUZA, D. de. O. A metodologia de multicritério como ferramenta para a tomada de decisões gerenciais: um estudo de caso. **Revista Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v.1, n.3, p. 51-60, ago. 2006.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

_____. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRANT, E.; STEELE, A. International manufacturing transfer: linking context and process. **ICAM' 95: Anthropocentric Lean Production System**, Sunderland (UK), p. 11-13, sep. 1995.

HADAVI, K. C. Delivering on-time performance: what's wrong with planning and scheduling systems. **APICS Magazine TPA**, v.17, n.3, mar. 1997.

HELMANN, K. S.; MARÇAL, R. F. M. Ponderação sobre os critérios considerados para suportar a tomada de decisão quanto ao momento de se efetuar a manutenção preventiva em processos industriais. In: Kovalski, J. L.; Pilatti, L. A.; Guarnieri, P. (Org). **Temas em Engenharia de Produção II**. Ponta Grossa: Fontoura, 2006.

JEMIELNIAK, K. Commercial tool condition monitoring systems. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v.15, n.10, p. 711-721, sep. 1999.

KIM, K. H.; SONG, J. Y.; WANG, K. H. A negotiation based scheduling for items with flexible process plans. **Computers in Industrial Engineering**, v.33, n.3, p. 785-788, dec. 1997.

KOVALESKI, J. L. **Coleta de dados e monitoramento de chão de fábrica na manufatura discreta – integração com as ferramentas de gestão**. In: Anais do XI SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Bauru, 2004. CD-ROM.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Gerenciamento de sistemas de informação**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

_____. **Sistemas de Informação com Internet**. 4. ed. São Paulo: JC, 2004.

LAUFER, A.; TUCKER, R. L. Is construction planning really doing its job? A critical examination of focus, role and process. **Construction Management and Economics**, London, v.5, n.3, p. 243-266, may 1987.

LEVINE, D. M. *et al.* **Estatística – Teoria e Aplicações Usando o Microsoft Excel em Português**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

LIMA, I. A. **Estrutura de referência para a transferência de tecnologia no âmbito da cooperação universidade-empresa**: estudo de caso no CEFET-PR. 2004. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

LISONDO, H. R. Psicologia do processo de decisão numa crise organizacional. **Revista Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v.1, n.3, p. 137-146, ago. 2006.

MARÇOLA, J. A.; PEREIRA, H. C. **Estudo dirigido ao Acompanhamento e Controle dos processos de produção e suprimentos de uma empresa Make to Order**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 26., 2006, Fortaleza. Anais... Fortaleza: ABEPRO, 2006. 1 CD-ROM.

MARDEGAN, R.; AZEVEDO, R. C.; OLIVEIRA, J. F. G. de. **Os benefícios da coleta automática de dados do chão de fábrica para o processo de negócio gestão da demanda**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 22., 2002, Curitiba. Anais... Curitiba: ABEPRO, 2002. 1 CD-ROM.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2005.

MATOS, E. A. S. A. **O processo de transferência de tecnologia entre universidade-empresa**: uma proposta de metodologia de negociação. 2002. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2002.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MATTOS, J. R. L. de.; GUIMARÃES, L. dos. S. **Gestão da tecnologia e inovação**: uma abordagem prática. São Paulo: Saraiva, 2005.

MIGLIOLI, A. M. **Tomada de decisão na pequena empresa**: estudo multi caso sobre a utilização de ferramentas informatizadas de apoio à decisão. 2006, 107 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

NEELY, A. The evolution of performance measurement research: Developments in the last decade and a research agenda for the next. **International Journal of Operations & Production Management**, v.25, n.12, p. 1264-1277, dec. 2005.

OECD – MANUAL DE OSLO – Organization for Economic Co-operation and Development. **The measurement of scientific and technological activities: Oslo Manual**. Paris: OECD, 2001.

_____. **Proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica**. Finep – tradução em português, 2004.

OLIVEIRA, D. de. P. R. de. **Sistemas de Informações Gerenciais**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

OLIVEIRA, M. A. **A dinâmica da mudança: fatos geradores e geradores de fatos nas empresas**. São Paulo: Nobel, 1995.

PAIVA, W. P. **Avaliação de habilidades para a tomada de decisão em administração de empresas: um estudo descritivo com os alunos de graduação da FEA-USP**. 2002, 128 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

PAULA, O. L. F. de. **Desenvolvimento de PCP para micro e pequenas empresas utilizando como base o PERT-CPM**. 2001, 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

PINTO, A. K.; FLORES, F.; SEIXAS, E. **Gestão Estratégica e Indicadores de Desempenho**. Rio de Janeiro: Qualitymark, ABRAMAN, 2002.

REIS, D. R. dos. **Contributos para a melhoria da eficiência e da eficácia nas relações de cooperação entre universidades e pequenas e médias empresas industriais brasileiras**. 2000, 377 f. Tese (Doutorado em Gestão Industrial) – Universidade de Aveiro (Portugal), Aveiro, 2000.

_____. **Gestão da Inovação Tecnológica**. 2. ed. Barueri, SP: Manole, 2008.

REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. de. **Tecnologia da Informação Aplicada a Sistemas de Informação Empresariais**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

RIBAUT, J. M.; MARTINET, B.; LEBIDOIS, D. **A gestão da tecnologia**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

ROBBINS, S. P. **Comportamento Organizacional**. 9. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

ROOKS, B. Winning ways for manufacturing. **Assembly Automation**, v.20, n.1, p. 35-39, mar. 2000.

RUSSOMANO, V. H. **PCP: Planejamento e Controle da Produção**. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

SCHERMERHORN JÚNIOR, J. R. **Administração**. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

SIEMIATKOWSKI, M.; PRZYBYLSKI, W. A system solution for integration of process planning and control in flexible manufacturing. **Integrated Manufacturing Systems**, v.8, n.3, p. 173-180, may 1997.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed. Florianópolis: UFSC/LED, 2001.

SILVA, F. G. da. *et al.* A promoção da inovação tecnológica nas organizações através da gestão do conhecimento: um estudo de caso na indústria de embalagens. In: Pilatti, L. A.; Kowaleski, J. L.; Oliveira, L. S. de. (Org). **Temas em Engenharia de Produção I**. Ponta Grossa: Fontoura, 2005.

SILVA, F. P. C. da.; PEREIRA, N. A. Modelagem de processos de negócios na implementação de ERPs nacionais em PMEs. **Revista Produção**, v.16, n.2, p. 341-353, maio/ago. 2006.

SLACK, N. *et al.* **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SOUZA, D. L. O. de. **Ferramentas de Gestão de Tecnologia**: um diagnóstico de utilização nas pequenas e médias empresas industriais da região de Curitiba. 2003, 139 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2003.

SOUZA, F. B.; PIRES, S. R. I. Análise e proposições sobre o balanceamento e uso de excesso de capacidade em recursos produtivos. **Revista Gestão e Produção**, v.6, n.2, p. 111-126, ago. 1999.

SPENCE, W. R. **Innovation**: the communication of change in ideas, practices and products. London: Chapman & Hall, 1994.

STAIR, R.; REYNOLDS, G. **Princípios de sistemas de informação**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

TUBINO, D. F. **Sistemas de Produção**: A Produtividade no Chão de Fábrica. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

_____. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VASCONCELOS, E. M. **Complexidade e pesquisa interdisciplinar**: epistemologia e metodologia operativa. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

VICO MAÑAS, A. **Gestão de tecnologia e inovação**. São Paulo: Érica, 2001.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA OS GESTORES

Prezado informante,

Estamos realizando uma pesquisa sobre os principais fatores gerenciais e operacionais na transferência tecnológica de monitoramento automatizado da produção de uma indústria metalúrgica de médio porte. Visto que este questionário é anônimo, não existe a necessidade de se identificar. Agradecemos a sua importante colaboração para a realização deste trabalho. Muito obrigado!

EMPRESA:.....

FUNÇÃO: IDADE: anos

ESCOLARIDADE: [] Ensino Fundamental [] Ensino Médio [] Ensino Superior [] Pós-graduação

TEMPO DE TRABALHO NA EMPRESA: [] Menos de 1 ano [] De 1 a 5 anos [] Mais de 5 anos

DATA:/...../.....

Instruções: Para cada questão marque um X na coluna da resposta que melhor exprime a sua opinião quanto à implementação e utilização do sistema de monitoramento automatizado da produção.

LEGENDA:					
 discordo totalmente					
 discordo					
 indiferente					
 concordo					
 concordo totalmente					
Grupo 01 – Gerenciamento da produção					
O sistema de monitoramento automatizado da produção:					
1. Auxilia os gestores no Planejamento e Controle da Produção (PCP).					
2. Possibilita controlar a velocidade de industrialização dos produtos.					
3. Proporciona uma melhor integração entre as atividades do PCP.					
4. Permite verificar a eficiência dos processos de fabricação.					
5. Pode ser utilizado para medir a produtividade no chão de fábrica.					
6. Possibilita a redução de conflitos de planejamento e programação.					
7. Proporciona a redução dos tempos de fabricação e dos seus custos.					
8. Auxilia os gestores a distribuir melhor os serviços no chão de fábrica.					
9. Permite gerenciar melhor os colaboradores.					
10. Possibilita a verificação de gargalos nos processos de fabricação.					

LEGENDA:					
 discordo totalmente					
 discordo					
 indiferente					
 concordo					
 concordo totalmente					
Grupo 01 – Gerenciamento da produção					
O sistema de monitoramento automatizado da produção:					
11. Proporciona a verificação da utilização efetiva dos equipamentos.					
12. Possibilita a verificação imediata da ocorrência de imprevistos.					
13. Permite controlar melhor os <i>lead times</i> (tempos gastos para transformar matérias-primas em produtos acabados).					
14. Auxilia a verificação da fluidez normal entre as etapas de produção.					
15. Proporciona verificar a capacidade efetiva da produção.					
16. Possibilita identificar possíveis excessos de demanda.					
17. Ajuda os gestores na identificação de falhas e inconformidades.					
18. Permite controlar os prazos de entrega dos produtos.					
19. Aumenta a confiabilidade da empresa no cumprimento dos prazos.					
20. Proporciona a verificação da necessidade de investimentos em novas máquinas e equipamentos.					
21. Auxilia a análise sobre a necessidade de contratação de pessoal.					
22. Possibilita constatar o cumprimento de metas de produtividade.					
23. Permite a identificação de desvios no planejamento.					
24. Auxilia a criação de um plano de produção de longo prazo.					
25. Proporciona a criação de um histórico de produção.					
26. Possibilita fazer um balanceamento entre a capacidade e a demanda.					
27. Permite a verificação sobre a necessidade de realização de trabalhos em horários extraordinários.					
28. Auxilia os gestores a identificar as prioridades de fabricação.					
29. Proporciona um monitoramento mais rápido e confiável.					
30. Melhora efetivamente as atividades de gerenciamento da produção e aumenta a produtividade no chão de fábrica.					

LEGENDA:						
	<i>discordo totalmente</i>					
	<i>discordo</i>					
	<i>indiferente</i>					
	<i>concordo</i>					
	<i>concordo totalmente</i>					
Grupo 02 – Tomada de decisão						
O sistema de monitoramento automatizado da produção:						
1.	Permite identificar as possíveis causas de um problema de produção.					
2.	Orienta estratégias de decisão.					
3.	Possibilita a criação de melhores critérios de decisão.					
4.	Permite a não ocorrência de decisões por impulsos emocionais.					
5.	Indica informações que influenciam nos resultados de decisões.					
6.	Proporciona um embasamento mais seguro e racional para o tomador de decisão, reduzindo o nível de dificuldade da ação.					
7.	Auxilia os gestores na resolução de problemas.					
8.	Permite melhorar a qualidade das decisões tomadas, pois proporciona a análise de dados que induzem soluções corretas.					
9.	Possibilita a identificação de pontos fracos e fortes nos processos.					
10.	É fundamental para a melhoria do processo de tomada de decisão.					

LEGENDA:						
	<i>discordo totalmente</i>					
	<i>discordo</i>					
	<i>indiferente</i>					
	<i>concordo</i>					
	<i>concordo totalmente</i>					
Grupo 03 – Medição do desempenho						
O sistema de monitoramento automatizado da produção:						
1. Permite quantificar a eficiência da produção.						
2. Fornece dados que podem ser utilizados pela empresa como indicadores de desempenho.						
3. Possibilita a identificação de problemas que prejudicam os resultados.						
4. Proporciona a verificação do cumprimento das metas de produção.						
5. Permite a comparação entre os tempos orçados e os efetivamente realizados no chão de fábrica.						
6. Auxilia a identificação das tarefas que mais contribuem para aumentar o valor agregado dos produtos em fabricação.						
7. Disponibiliza dados que podem ser utilizados de referência para a realização de comparações com a concorrência (<i>Benchmarking</i>).						
8. Possibilita a verificação do cumprimento dos prazos estipulados.						
9. Fornece dados que servem de referência para a elaboração de novos orçamentos e propostas comerciais.						
10. Melhora a qualidade das atividades relacionadas ao processo de medição do desempenho da produção.						

LEGENDA:						
	<i>discordo totalmente</i>					
	<i>discordo</i>					
	<i>indiferente</i>					
	<i>concordo</i>					
	<i>concordo totalmente</i>	1	2	3	4	5
Grupo 04 – Sistemas de informação						
O sistema de monitoramento automatizado da produção:						
1. Facilita a análise e interpretação dos dados coletados.						
2. Aumenta a confiabilidade e a qualidade das informações.						
3. Proporciona um melhor fluxo de informações.						
4. Possibilita o armazenamento seguro dos dados da produção e sua integração com outros sistemas gerenciais.						
5. Permite a distribuição confiável de informações entre os setores.						
6. Facilita o acesso aos dados referentes aos tempos de fabricação.						
7. Fornece dados e informações precisas e atualizadas sobre a produção.						
8. Proporciona a redução dos custos gerados por colaboradores em funções burocráticas.						
9. Disponibiliza as informações em tempo real (<i>on-line</i>).						
10. É melhor e mais confiável do que o sistema de apontamento manual dos tempos de fabricação.						

LEGENDA:  <i>discordo totalmente</i>  <i>discordo</i>  <i>indiferente</i>  <i>concordo</i>  <i>concordo totalmente</i>						 1	 2	 3	 4	 5
Grupo 05 – Tecnologia: transferência e implementação										
Sobre o sistema de monitoramento automatizado da produção:										
1. Sua utilização foi impulsionada pelo aumento da competitividade de mercado e pelo desenvolvimento do setor industrial.										
2. Houve dificuldades para a seleção e aquisição desta tecnologia.										
3. A empresa adquiriu a tecnologia de terceiros (fornecedores).										
4. Há pouca disponibilidade desta tecnologia no mercado.										
5. Exige pouco treinamento do pessoal para a utilização prática.										
6. Houve clareza nos objetivos de sua implementação e utilização.										
7. Foi desenvolvido um estudo inicial sobre o sistema e também um projeto efetivo para sua implementação.										
8. A empresa não realizou desenvolvimento tecnológico interno.										
9. Foram realizadas adaptações e melhoramentos do sistema.										
10. Esta tecnologia está sendo explorada adequadamente pela empresa.										
11. A empresa assimilou satisfatoriamente esta tecnologia.										
12. A implementação possibilitou a troca de informações tecnológicas.										
13. Esta tecnologia foi aplicada de maneira eficaz pela empresa.										
14. Houve risco no processo de transferência e implementação.										
15. Este sistema está sendo utilizado pela empresa com sucesso.										
16. Os investimentos realizados foram compensados pelos resultados obtidos após sua implementação.										
17. A utilização desta inovação tecnológica gerou melhorias nos processos produtivos.										
18. O custo da aquisição e implementação da tecnologia foi baixo.										
19. Os agentes envolvidos tiveram capacidade suficiente para o desenvolvimento, implementação e adaptação do sistema.										
20. Houve enriquecimento de conhecimento com a utilização do sistema.										

LEGENDA:  <i>discordo totalmente</i>  <i>discordo</i>  <i>indiferente</i>  <i>concordo</i>  <i>concordo totalmente</i>					
					
	1	2	3	4	5
Grupo 05 – Tecnologia: transferência e implementação					
Sobre o sistema de monitoramento automatizado da produção:					
21. Não existiram dificuldades na transmissão do conhecimento entre os que desenvolveram o sistema e os que utilizam.					
22. A empresa não necessitou realizar investimentos complementares, tais como treinamento do pessoal.					
23. Esta tecnologia foi adequada para os fins de sua utilização.					
24. A empresa se organizou adequadamente para conduzir o processo de transferência e implementação desta tecnologia.					
25. O processo de transferência e implementação desta tecnologia foi realizado com sucesso.					

LEGENDA:  <i>discordo totalmente</i>  <i>discordo</i>  <i>indiferente</i>  <i>concordo</i>  <i>concordo totalmente</i>					
					
	1	2	3	4	5
Grupo 06 – Gestão de mudanças					
Sobre a mudança do apontamento manual dos tempos de produção para o sistema de monitoramento automatizado:					
1. Estas transformações foram realizadas gradualmente, através de pequenas iniciativas.					
2. A empresa realizou um planejamento para a realização das mudanças.					
3. As mudanças ocorreram progressivamente, de forma linear.					
4. Os colaboradores foram cooperativos e participativos.					
5. Houve tempo suficiente para a realização das mudanças.					
6. As mudanças proporcionaram um aprendizado para os funcionários.					
7. O processo de mudança foi facilitado e apoiado pela alta gerência.					
8. A estrutura organizacional da empresa não foi afetada.					
9. A mudança foi bem estruturada e realizada com sucesso.					
10. Não houve surgimento de resistência à mudança pelos funcionários.					

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA OS OPERADORES

Prezado informante,

Estamos realizando uma pesquisa sobre os principais fatores gerenciais e operacionais na transferência tecnológica de monitoramento automatizado da produção de uma indústria metalúrgica de médio porte. Visto que este questionário é anônimo, não existe a necessidade de se identificar. Agradecemos a sua importante colaboração para a realização deste trabalho. Muito obrigado!

EMPRESA:

FUNÇÃO: IDADE: anos

ESCOLARIDADE: [] Ensino Fundamental [] Ensino Médio [] Ensino Superior [] Pós-graduação

TEMPO DE TRABALHO NA EMPRESA: [] Menos de 1 ano [] De 1 a 5 anos [] Mais de 5 anos

DATA:/...../.....

Instruções: Para cada questão marque um X na coluna da resposta que melhor exprime a sua opinião quanto à implementação e utilização do sistema de monitoramento automatizado da produção.

LEGENDA:					
 discordo totalmente					
 discordo					
 indiferente					
 concordo					
 concordo totalmente					
Grupo 01 – Tecnologia: transferência e implementação					
Sobre o sistema de monitoramento automatizado da produção:					
1. Exige pouco treinamento do pessoal para a utilização prática.					
2. Esta tecnologia foi adequada para os fins de sua utilização.					
3. Foram realizadas adaptações e melhoramentos do sistema.					
4. Esta tecnologia está sendo explorada adequadamente pela empresa.					
5. A empresa assimilou satisfatoriamente esta tecnologia.					
6. Esta tecnologia foi aplicada de maneira eficaz pela empresa.					
7. Este sistema está sendo utilizado pela empresa com sucesso.					
8. A utilização desta inovação tecnológica gerou melhorias nos processos produtivos.					
9. Foi desenvolvido de forma adequada um estudo inicial sobre o sistema e o projeto efetivo para sua implementação.					
10. Houve enriquecimento de conhecimento com a utilização do sistema.					

LEGENDA:  <i>discordo totalmente</i>  <i>discordo</i>  <i>indiferente</i>  <i>concordo</i>  <i>concordo totalmente</i>					
					
	1	2	3	4	5
Grupo 01 – Tecnologia: transferência e implementação					
Sobre o sistema de monitoramento automatizado da produção:					
11. Os agentes envolvidos tiveram capacidade suficiente para o desenvolvimento, implementação e adaptação do sistema.					
12. Não existiram dificuldades na transmissão do conhecimento entre os que desenvolveram o sistema e os que utilizam.					
13. Houve clareza nos objetivos de sua implementação e utilização.					
14. A empresa se organizou adequadamente para conduzir o processo de transferência e implementação desta tecnologia.					
15. O processo de transferência e implementação desta tecnologia foi realizado com sucesso.					

LEGENDA:  <i>discordo totalmente</i>  <i>discordo</i>  <i>indiferente</i>  <i>concordo</i>  <i>concordo totalmente</i>					
					
	1	2	3	4	5
Grupo 02 – Gestão de mudanças					
Sobre a mudança do apontamento manual dos tempos de produção para o sistema de monitoramento automatizado:					
1. Estas transformações foram realizadas gradualmente, através de pequenas iniciativas.					
2. A empresa realizou um planejamento para a realização das mudanças.					
3. As mudanças ocorreram progressivamente, de forma linear.					
4. Os colaboradores foram cooperativos e participativos.					
5. Houve tempo suficiente para a realização das mudanças.					
6. As mudanças proporcionaram um aprendizado para os funcionários.					
7. O processo de mudança foi facilitado e apoiado pela alta gerência.					
8. A estrutura organizacional da empresa não foi afetada.					
9. A mudança foi bem estruturada e realizada com sucesso.					
10. Não houve surgimento de resistência à mudança pelos funcionários.					

LEGENDA:					
 discordo totalmente					
 discordo					
 indiferente					
 concordo					
 concordo totalmente					
Grupo 03 – Operacionalização					
Sobre a utilização prática do sistema de monitoramento automatizado da produção:					
1. Entendo perfeitamente para que ele serve.					
2. Fui orientado sobre os seus objetivos.					
3. Recebi instruções adequadas para sua utilização.					
4. Acho muito fácil de utilizar.					
5. Perco pouco tempo para usar o sistema.					
6. Tenho poucas dúvidas na operação.					
7. O sistema é bem prático.					
8. Prefiro utilizar este sistema ao invés de preencher formulários.					
9. Este sistema evita apontar dados errados.					
10. Adaptei-me rapidamente ao sistema.					
11. Não tive dificuldades com as mudanças na forma de apontar os tempos de fabricação.					
12. Acredito que minha produtividade aumentou após a utilização deste sistema de monitoramento.					
13. Não perco mais tempo com burocracia e papéis.					
14. Sobra mais tempo para trabalhar e produzir.					
15. Trabalho melhor quando estou sendo monitorado.					
16. Tenho retorno sobre informações de produtividade individual.					
17. Acho que este sistema está adequado para a empresa.					
18. Com o monitoramento, acredito que eu possa ser mais observado.					
19. As tecnologias de monitoramento são importantes para a empresa.					
20. Este sistema melhora efetivamente as atividades de gerenciamento da produção e aumenta a produtividade no chão de fábrica.					

ANEXO A – AUTORIZAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA

	Ministério da Educação UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ CAMPUS PONTA GROSSA Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação	
---	---	---

OF nº 185/2007-PPGEP

Ponta Grossa, 23 de novembro de 2007.

ILMO SR.
VALDECIR MANTOVANI / SÓCIO GERENTE
RUA PAULO MILEK SOBRINHO, Nº. 1000, CASTRO-PR
At.

Prezado Senhor

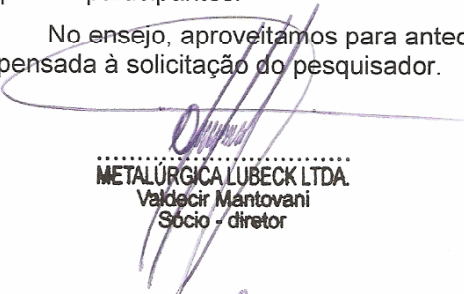
Apresentamos a V.S^a. o aluno CRISTIAN DEKKERS KREMER (pesquisador), matriculado no Curso de Mestrado em Engenharia de Produção – Gestão do Conhecimento e Inovação, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa, que está desenvolvendo a pesquisa com vistas a elaboração de dissertação na área de transferência de tecnologia: fatores gerenciais e operacionais na transferência tecnológica de monitoramento automatizado da produção em uma indústria metalúrgica de médio porte.

O pesquisador deverá contar com a colaboração dos dirigentes da empresa que atuam na área relacionada à linha de pesquisa em questão para a coleta de informações através de questionários, com a finalidade de processar os dados, analisar, discutir e emitir sugestões para a melhoria do estado da arte das práticas correntes. Dentro desses parâmetros sua empresa foi selecionada para participar dessa pesquisa.

Outrossim, declaramos que as informações coletadas serão utilizadas exclusivamente para fins desta pesquisa, ficando de domínio restrito ao pesquisador e seu orientador. A divulgação dessas informações, bem como das conclusões obtidas por meio da análise, dar-se-á somente mediante prévia autorização dos participantes, preservando assim os interesses das empresas e o respeito a padrões éticos.

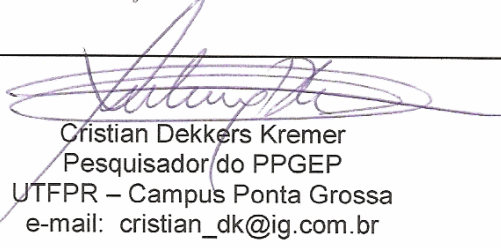
Ao término da pesquisa, o resultado será disponibilizado para a apreciação e consulta das empresas participantes.

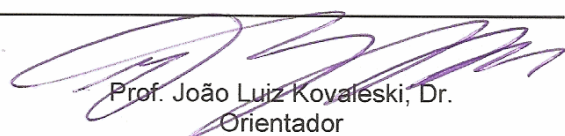
No ensejo, aproveitamos para antecipar os sinceros agradecimentos pela atenção que for dispensada à solicitação do pesquisador.


.....
METALÚRGICA LUBECK LTDA.
Valdecir Mantovani
Sócio - diretor

Atenciosamente


Prof. Kazuo Hatakeyama, PhD
Coordenador do PPGEP – UTFPR
e-mail: hatakeyama@utfpr.edu.br


Cristian Dekkers Kremer
Pesquisador do PPGEP
UTFPR – Campus Ponta Grossa
e-mail: cristian_dk@ig.com.br


Prof. João Luiz Kovalski, Dr.
Orientador
UTFPR – Campus Ponta Grossa
e-mail: kovalski@utfpr.edu.br

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)