

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA PRODUÇÃO**

A REGULAÇÃO SOCIAL DO TRABALHO EM SISTEMAS ERP

Ana Maria Carlos Ponce
Orientador: Prof. Dr. João Alberto Camarotto

São Carlos
2012

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA PRODUÇÃO**

A REGULAÇÃO SOCIAL DO TRABALHO EM SISTEMAS ERP

Ana Maria Carlos Ponce
Orientador: Prof. Dr. João Alberto Camarotto

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Doutor em Engenharia de Produção.

São Carlos
2012

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

P792rs

Ponce, Ana Maria Carlos.

A regulação social do trabalho em sistemas ERP / Ana Maria Carlos Ponce. -- São Carlos : UFSCar, 2012.
151 f.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2012.

1. Sistemas de informação gerencial. 2. ERP. 3. Ergonomia. 4. Regulação do trabalho. 5. Modo operatório. 6. Análise de atividade. I. Título.


CDD: 658.05 (20^a)

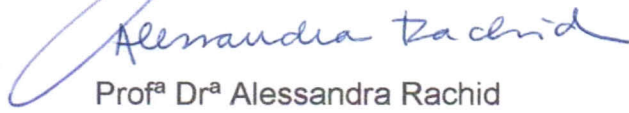



FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno(a): Ana Maria Carlos Ponce

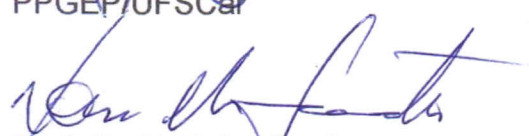
TESE DE DOUTORADO DEFENDIDA E APROVADA EM 04/09/2012 PELA
COMISSÃO JULGADORA:


Prof. Dr. João Alberto Camarotto
Orientador(a) PPGEP/UFSCar



Profª Drª Alessandra Rachid
PPGEP/UFSCar


Profª Drª Maria José Tonelli
EAESP/FGV


Prof. Dr. Paulo Eduardo Gomes Bento
PPGEP/UFSCar


Prof. Dr. Neri dos Santos
DEC/UFSC


Profª Drª Doris Lieth Nunes Peçanha
DEP/USP


Prof. Dr. Mário Otávio Batalha
Coordenador do PPGEP

DEDICATÓRIA

*Aos meus queridos pais Carmindo (in memoriam)
e Angelina*

*Aos meus queridos e amados companheiros
Hélio (esposo), Pedro, Davi, Gabriel e Tiago (filhos)*

AGRADECIMENTOS

À Deus, meu divino companheiro no caminho.

Ao Prof. Dr. João Alberto Camarotto pelo apoio, incentivo e compreensão.

Aos meus queridos familiares e amigos pelo apoio, compreensão e incentivo em todos os momentos.

À Raquel, minha sobrinha, pelo apoio.

Às empresas e os participantes da pesquisa, que contribuíram para que este estudo fosse concluído.

SUMÁRIO

Lista de Figuras	viii
Lista de Gráficos	ix
Lista de Quadros	x
Lista de Abreviações	xii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Delimitação do Tema de Pesquisa	3
1.2 Antecedentes e Definição do Problema de Pesquisa	5
1.3 Objetivos da Pesquisa	7
1.4 Procedimentos Metodológicos	8
1.5 Estrutura do Texto.....	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1 Reestruturação Produtiva	12
2.2 Tecnologias da Informação e Sistemas ERP.....	16
2.2.1 Breve Histórico da Evolução do Sistema ERP.....	18
2.2.2 Fatores Críticos de Sucesso (FCS's) na implementação do ERP.....	23
2.2.3 Impactos do ERP sobre a organização do trabalho e as pessoas	26
2.2.4 ERP: Benefícios e Problemas.....	29
2.2.5 ERP: Abordagem teórico crítica.....	34
2.2.6 Orientações de Pesquisa sobre os sistemas ERP's	38
2.3 Ergonomia da Atividade	40
2.3.1 A Orientação da Ergonomia da Atividade com relação ao objeto trabalho	48
2.4 Regulação Social do Trabalho	51
3. ESTUDOS DE CASOS	60
3.1 Métodos e Técnicas	60
3.2 Empresa 1	63
3.2.1 Caracterização do caso	63
3.2.2 Ferramentas de Gestão	64
3.2.3 Preparação para adoção do sistema ERP.....	65
3.2.4 O Processo de Implantação do ERP	67

3.2.5	Estrutura organizacional da área de Produção	68
3.2.6	A transformação da tarefa	70
	Sistema ERP.....	70
	Tarefa.....	72
	Conhecimentos Requeridos	73
	Grau de Autonomia.....	74
3.2.7	Cooperação	77
3.2.8	Coordenação	78
	Controle	78
	Interdependência	79
	Comunicação	79
	Constrangimentos.....	79
3.3	Empresa 2	81
3.3.1	Caracterização do caso	81
3.3.2	Ferramentas de Gestão	82
3.3.3	Preparação para adoção do sistema ERP	83
3.3.4	O Processo de Implementação do ERP	83
3.3.5	A transformação da tarefa.....	84
	Sistema ERP.....	84
	Tarefa.....	88
	Conhecimentos Requeridos	89
	Grau de Autonomia.....	89
3.3.6	Cooperação	91
3.3.7	Coordenação	92
	Controle	92
	Interdependência	93
	Comunicação	93
	Constrangimentos	94
3.4	Empresa 3	96
3.4.1	Caracterização do caso	96
3.4.2	Ferramentas de Gestão	97
3.4.3	Preparação para adoção do sistema ERP	97
3.4.4	Estrutura organizacional da área de Produção	98
3.4.5	A transformação da tarefa.....	100

Sistema ERP.....	100
Tarefa.....	103
Conhecimentos Requeridos	104
Grau de Autonomia.....	105
3.4.6 Cooperação.....	108
3.4.7 Coordenação.....	109
Controle	109
Interdependência	110
Comunicação.....	110
Constrangimentos	111
3.5 Apresentação, Análise e Interpretação dos Resultados	113
4. CONCLUSÃO DO TRABALHO.....	132
4.1 Considerações Finais.....	134
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	136
ANEXO 1 Carta solicitando autorização para a pesquisa	143
ANEXO 2 Roteiro de entrevista.....	144
APÊNDICE	149

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sistemas Legados.....	20
Figura 2 – Sistema de Informação Integrado.....	22
Figura 3 – Efeitos da Integração dos Sistemas ERP na Organização.....	30
Figura 4 – Trabalho Prescrito e Trabalho Real	45
Figura 5 – Regulação do Trabalho.....	46
Figura 6 – Estrutura da área de Logística	68
Figura 7 – Fluxograma da Programação da Produção	69
Figura 8 – Estrutura organizacional da área de Produção.....	83
Figura 9 – Estrutura organizacional da área de logística.....	99
Figura 10 – Gestão da Demanda: Planejamento Estratégico.....	117
Figura 11 – Planejamento e Programação em nível tático	118
Figura 12 – Planejamento e Programação em nível operacional	119

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - ERP no Brasil – <i>Market Share</i>	23
Gráfico 2 - Volume de Vendas no Mercado Interno	87

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Protocolo de Técnica de Pesquisa.....	11
Quadro 2 – Impactos do sistema ERP sobre a organização do trabalho	26
Quadro 3 – ERP: Benefícios e problemas	31
Quadro 4 – Mudanças observadas nas empresas.....	32
Quadro 5 - Orientações dos estudos sobre ERP no Brasil (período 2005/2010)	39
Quadro 6 – Categorias de Análise de pesquisa.....	62
Quadro 7 – Caracterização dos Agentes	63
Quadro 8 – Projetos Estratégicos	65
Quadro 9 – Transição dos sistemas legados para integrados ERP.....	70
Quadro 10 – A Transformação da Tarefa	76
Quadro 11 – Cooperação.....	78
Quadro 12 – Coordenação.....	80
Quadro 13 – Caracterização do Agente.....	82
Quadro 14 – Transição dos sistemas legados para integrados ERP.....	84
Quadro 15 – Transformação da Tarefa.....	90
Quadro 16 – Cooperação.....	92
Quadro 17 – Coordenação.....	95
Quadro 18 – Caracterização dos Agentes	96
Quadro 19 – Transição dos sistemas legados para integrados ERP.....	99
Quadro 20 – A Transformação da Tarefa	107
Quadro 21 – Cooperação.....	109
Quadro 22 – Coordenação.....	112
Quadro 23 – Consolidação da Caracterização dos Agentes	113
Quadro 24 – Consolidação: transição dos sistemas legados para integrados ERP	114
Quadro 25 – Consolidação: Preparação para Adoção do Sistema ERP	115
Quadro 26 – Consolidação: A Transformação da Tarefa – Sistemas ERP	116
Quadro 27 – Consolidação: A Transformação da Tarefa - Tarefa.....	121
Quadro 28 – Consolidação: A Transformação da Tarefa – Conhecimentos Requeridos	122
Quadro 29 – Consolidação: A Transformação da Tarefa – Grau de autonomia.....	123
Quadro 30 – Consolidação: Coordenação - Controle	125

Quadro 31 – Consolidação: Coordenação - Interdependência	125
Quadro 32 – Consolidação: Coordenação - Comunicação	126
Quadro 33 – Consolidação: Coordenação - Constrangimento	127
Quadro 34 – Consolidação: Cooperação	128
Quadro 35 – Benefícios do sistema ERP para a empresa.....	130
Quadro 36 – Benefícios do sistema ERP para a área de programação da produção	131

LISTA DE ABREVIações

SAE	Sistemas de Automação de Escritório.....	1
SIG	Sistemas de Informação Gerencial.....	1
SSD	Sistemas de Suporte à Decisão.....	1
SSE	Sistemas de Suporte Executivo.....	1
SPT	Sistemas de Processamento de Transação.....	1
STC	Sistemas de Trabalho do Conhecimento.....	1
ERP	Enterprise Resource Planning	1
FCS's	Fatores Críticos de Sucesso	6
MRP	Material Requeriment Planning	11
MRPII	Manufacturing Resource Planning	18
PICS	Production Information and Control System (Sistema de Controle e Produção da Informação)	19
RCCP	Rought Cut Capacity Planning (Planejamento da Capacidade de Recursos Críticos)	19
CRP	Capacity Requeriment Planning (Planejamento das Necessidades de Capacidade)	19
COPICS	Communications Oriented Production Information and Control System (Sistema de Informação e Controle da Produção Orientado para Comunicações)	20
AET	Análise Ergonômica do Trabalho	48
E.O.M.	Equipamentos Originais das Montadoras	68
BOM	Bill of Materials (Lista de Materiais)	82
TPM	Total Productive Maintenance	84
APS	Advanced Planning & Scheduling (Sistemas Avançados de Planejamento e Programação)	97
APO	Advanced Planner and Optimizer (Sistemas Avançados de Planejamento e Otimização)	97
ASAP	– Acelerated SAP	97
SOP	Sales and Operation Planning.....	99
OEE	Overall Equipment Effectiveness (Índice Global de Eficiência dos Equipamentos)	100

RESUMO

O sistema ERP – *Enterprise Resource Planning* é considerado uma das estratégias mais importantes para as organizações num cenário empresarial que se reconfigura permanentemente. As pesquisas realizadas sobre este tema seguem uma orientação pragmática-intervencionista, predominantemente, apresentando uma abordagem mais orientada a identificação de práticas que poderiam melhorar os resultados das implementações de ERP para uma série de atores organizacionais e pouca atenção tem sido direcionada aos aspectos da regulação do trabalho em ambiente ERP. Nesta perspectiva, este trabalho objetiva verificar como se dá a regulação da atividade pelos agentes que interagem diretamente com o sistema ERP como ferramenta de trabalho para tomada de decisão. O estudo foi desenvolvido tendo como pressuposto a Teoria do Agir Organizacional de Maggi, sob três questões centrais: a transformação da tarefa, coordenação e cooperação. Outros temas relevantes para o estudo foram abordados como a Ergonomia da Atividade. Foi realizada uma pesquisa qualitativa, descritiva. Para o propositivo estabelecido definiu-se como procedimento técnico de pesquisa o estudo de múltiplos casos. A escolha das empresas recaiu sobre aquelas que adotaram o sistema ERP na área de Planejamento e Programação da Produção, de setores de atividades diferentes e pela disposição em participar da pesquisa. Com relação a coleta de dados optou-se por utilizar múltiplas técnicas: documentais, entrevistas em profundidade e observação. Os resultados permitiram verificar que o sistema ERP não comporta a variabilidade do sistema produtivo e que os agentes regulam a atividade mediante a utilização de outras ferramentas.

Palavras chave: sistema ERP, agir organizacional, regulação social do trabalho

ABSTRACT

The ERP - Enterprise Resource Planning is considered one of the most important strategies for organizations in a business scenario that reconfigures itself permanently. Most researches on this subject follows a pragmatic-interventionist orientation, predominantly, with an approach oriented to identify practices that could improve the results of ERP implementations for a series of organizational actors and few attentions has been directed to aspects of the regulation of work in the ERP environment. In this perspective, this work aims to verify how the regulation of activity by agents that interact directly with the ERP system occurs. The study was developed with the presupposition of the Theory of Organizational Act of Maggi, on three core issues: the transformation of task, coordination and cooperation. Other issues relevant to the study were addressed as the Ergonomics of the Activity. We performed a qualitative, descriptive research. For the stated purpose it was defined as a technical procedure of research the study of multiple cases. The choice of the companies fell upon those companies that adopted ERP system in the area of Planning and Production Scheduling, in different sectors of activities and that expressed a willingness to participate. With respect to data collection it were used multiple techniques: documentary, interviews and observation. The results showed that the ERP system does not include the variability of the production system and that the agents regulate the activity through the use of other tools.

Keywords: ERP, organizational action, social regulation of work

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o setor produtivo passou por grandes reestruturações e as organizações redefiniram suas estratégias para se manterem competitivas nos mercados em que atuam.

Estas reestruturações decorreram de três grandes mudanças globais e que alteraram o ambiente empresarial: a primeira diz respeito ao surgimento e fortalecimento da economia global; a segunda, a transformação das economias industriais e a terceira, a transformação da empresa (LAUDON; LAUDON, 2001).

A primeira mudança, fortalecimento da economia global, trouxe mudanças significativas que impulsionaram a concorrência, os grupos de trabalhos e os sistemas de entrega que deixaram de atuar localmente e passaram a operar em ambientes globais.

A segunda, transformação das economias industriais para economias de serviço, teve como principal marco a informação e o conhecimento como base de suas operações. Neste cenário, aumenta o valor da informação e a compreensão dos sistemas de informação torna-se essencial para a sobrevivência e desenvolvimento organizacional.

A terceira, transformação da empresa mediante o enxugamento das estruturas organizacionais, descentralização, flexibilidade, independência de localização, baixos custos de transação e de coordenação, delegação de poder, trabalho colaborativo e em equipe.

Neste cenário, a informação é considerada estratégica e novos tipos de organizações intensivas em conhecimento e informação surgiram inteiramente dedicadas à produção, processamento e à distribuição da informação. Os sistemas de informação evoluíram em apoio a todos os níveis da organização. No nível operacional, foram desenvolvidos Sistemas de Processamento de Transação (SPT); no nível do conhecimento - Sistemas de Automação de Escritório (SAE), Sistemas de Trabalho do Conhecimento (STC); no nível gerencial - Sistemas de Suporte à Decisão (SSD), Sistemas de Informação Gerencial (SIG), e no nível estratégico os Sistemas de Suporte Executivo (SSE), (LAUDON; LAUDON, 2001).

O surgimento do ERP - *Enterprise Resource Planning (Planejamento dos Recursos Empresariais)*, integrando a informação de todos os níveis organizacionais, clientes e fornecedores, é que foi considerado como uma das

estratégias mais importantes de suporte às operações. O sistema ERP abrange toda a cadeia de negócios a partir de um banco de dados corporativo, apoiando o processo decisório em caráter contínuo (LIMA; CARRIERI; PIMENTEL, 2007; KARSAK; ÖZOGUL; TOLGA, 2009).

Os sistemas ERP são desenvolvidos sob o formato de pacotes comerciais de *software* e, na sua concepção, incorporam modelos de processos de negócios, as chamadas *best practices*. O sistema contém módulos *standard* que aderem a vários tipos de organizações, mas são passíveis de ajustes dependendo das especificidades de cada empresa (SOUZA; SACCOL, 2003).

Dada a sua dimensão, o ERP ocasiona profundas mudanças nas organizações, impactando sobre a estrutura organizacional, processos e usuários.

Ludmer e Rodrigues (2004), argumentam que o sistema ERP se baseia numa visão determinística e probabilística da organização e que se apresenta flexível até a sua implementação, mas após esta fase se mostra como uma infraestrutura complexa e altamente inflexível. As mudanças no escopo do sistema passam a depender da empresa que forneceu o *software* e, se viabilizadas, refletem em todos os outros processos, exigindo, portanto, um acordo entre vários departamentos.

Vários estudos têm sido realizados abordando os fatores que são considerados críticos para o sucesso do sistema mas, em que pese a importância dos mesmos, não há um aprofundamento sobre os impactos do ERP sobre a atividade de trabalho.

Tem-se, então, por um lado o sistema ERP que reorganiza o trabalho e parametriza as tarefas, as quais se constituem em um conjunto de prescrições definidas externamente ao sujeito que desenvolve a ação e para atingir objetivos particulares, por meio de regras de programas. Estas regras, por sua vez, são parametrizadas sob condições determinadas e com base em resultados antecipados. Por outro lado, tem-se o sistema produtivo e a variabilidade que permeia este ambiente, e que pode ser definida pelo número de exceções que ocorrem no desenvolvimento do trabalho (PERROW, 1967).

Entre estes dois polos – sistema ERP e sistema produtivo, situa-se os operadores que atuam na programação da produção, dos quais é exigido a utilização de estratégias de regulação ou estruturação, que segundo Guérin et al. (2004), ocorrem na atividade e para dar conta da tarefa prescrita.

1.1 Delimitação do Tema de Pesquisa

Após uma revisão preliminar da literatura, definiu-se que estudo seria realizado na área de programação da produção. Dessa forma, o objetivo principal da pesquisa foi analisar como se dá a regulação da atividade de trabalho dos agentes que atuam na programação da produção e que interagem diretamente com o sistema ERP.

Para delimitar a pesquisa, neste tópico, são abordados temas considerados relevantes e que formaram uma base conceitual para o estudo proposto. O estudo foi desenvolvido em empresas que adotaram o módulo do ERP na área de Planejamento e Controle da Produção e tem por fundamento a Teoria do Agir Organizacional de Maggi (2006), a qual se baseia na Teoria da Ação Social de Max Weber (1999).

A ação social, como definida por Weber (1999), constitui-se como o objeto de estudo da sociologia: uma ciência que pretende compreender interpretativamente a ação social e, assim, explicá-la causalmente em seu curso e em seus efeitos.

Por meio de um modelo conceitual, que visa prover uma melhor compreensão da realidade, Weber (1999), propõe 4 tipos ideais de agir: 1. de modo racional referente a meios e fins, ou seja, segundo expectativas quanto ao comportamento de objetos do mundo exterior e de outras pessoas, utilizando essas expectativas como condições ou meios para alcançar fins próprios; 2. De modo racional referente aos valores, pela crença no valor ético, religioso ou estético. Essa determinação da ação independe do resultado. 3. De modo afetivo, essencialmente emocional, e 4. De modo tradicional, por costumes arraigados.

Estes tipos ideais de agir auxiliam na análise dentro do campo do estudo das organizações e a visão da ação social a partir da visão do processo de ação evita dificuldades teóricas que podem considerar a organização como um dado pré-determinado em relação ao indivíduo ou daqueles que consideram a organização como o produto objetivado de numerosos entrelaçamentos de ações subjetivas.

Dessa forma, é necessário, para entender o processo de regulação do trabalho desenvolvido por meio do sistema ERP, contrapô-lo a ótica do modelo clássico, da visão funcionalista, do sistema construído e a visão de processo de

ação (TERSAC; MAGGI, 2004). Essa última, visão do processo de ação, concorda com a concepção weberiana da ação enquanto processo.

Para compreensão do agir organizacional e em contribuição a este estudo, é relevante o enfoque da Ergonomia da atividade (GUERIN et al, 2004), especialmente nos aspectos relacionados a Noção de Trabalho, Trabalho Prescrito e Trabalho Real, Atividade, Regulação e Variabilidade, sobre os quais busca-se formar uma base conceitual para a análise proposta e que apresenta maior detalhamento dos conceitos no Capítulo II - Revisão Bibliográfica. Consideradas as abordagens relacionadas a Ergonomia da Atividade (GUÉRIN et al, 2004), passa-se a considerar o sistema ERP sob estes aspectos.

O sistema ERP é considerado uma das estratégias mais importantes em um ambiente que exige constantes realinhamentos e aperfeiçoamentos nos processos internos de produção, estrutura organizacional, recursos humanos, sistemas de informação, *marketing* e outros.

Esta tecnologia tem como concepção ampliar os benefícios da unificação e integração de processos e da geração de uma base de dados única além dos limites físicos da organização, envolvendo clientes, fornecedores, e outros *stakeholders* (LIMA; CARRIERI; PIMENTEL, 2007).

Analisando o ERP sob a ótica da Ergonomia da Atividade, o sistema determina o que deve ser feito pelo operador a partir de objetivos previamente estabelecidos, por meio da prescrição do trabalho.

Silva e Lima (2005, p. 35), analisam a relação existente entre a Análise da Atividade e a de Desenvolvimento de *Software*, dando a dimensão do distanciamento existente entre as parametrizações dos sistemas e a realidade do trabalho:

A partir do conceito de Análise da Atividade, pode-se compreender a relação existente entre essa metodologia e a de desenvolvimento de *softwares*. A relação passa pela compreensão da atividade de trabalho, de modo que aspectos determinantes da atividade real de trabalho sejam incorporados (ou pelo menos considerados), na concepção da ferramenta computacional. O que comumente serve de base para os analistas de sistemas não é um **modelo da atividade real**, mas sim um **modelo da tarefa prescrita**, muitas vezes elaborado sem a participação direta do usuário final.

De acordo com Silva e Lima (2005), para que a ergonomia possa contribuir com a ferramenta computacional é necessário identificar, na fase de

levantamento de requisitos, qual é a natureza embrionária da função que se pretende informatizar e a ser realizada pelo futuro usuário do sistema. Segundo os autores, a ergonomia tem sido chamada normalmente no momento da concepção das interfaces imediatas, com as quais o usuário interage diretamente e no início da concepção do sistema.

Ainda assim, quando a discussão recai sobre o sistema ERP, o distanciamento entre a natureza da atividade e a engenharia de *software* é muito maior, uma vez que o sistema é comercializado sob a forma de pacotes comerciais de forma a se ajustar a vários tipos de organizações. Mesmo com as customizações, os ERP's não aderem totalmente às organizações.

A questão torna-se mais complexa quando se trata do módulo do ERP desenvolvido para a área de planejamento da produção devido à variabilidade inerente ao sistema produtivo, como: condições do ambiente, da própria produção e do indivíduo. Neste contexto, passa-se a exigir do operador o desenvolvimento de estratégias ou procedimentos de ação para a solução dos problemas.

1.2 Antecedentes e Definição do Problema de Pesquisa

Os antecedentes de pesquisa abordados neste trabalho e sobre os quais se pauta a revisão da literatura demonstram que os sistemas ERP's tem sido objeto de várias áreas do conhecimento como Administração, Engenharia de Produção, Computação, Ciências Sociais, Psicologia, dentre outras, e que se dividem em várias linhas de pesquisa dentro destas áreas.

O trabalho realizado por Dery et al. (2006), abordado no Capítulo II - Revisão Bibliográfica, aponta que existe uma preponderância de estudos que examinam o sistema ERP através de uma ótica essencialmente gerencial em contraste com poucas pesquisas acadêmicas que consideram o trabalho e as implicações organizacionais do sistema. Para comprovar a sua tese, os autores fizeram uma categorização dos trabalhos publicados em cinco anos, a partir de 2000, onde quatro orientações de pesquisa foram evidenciadas: teórica, empírica, crítico-emancipatória, pragmática-intervencionista. Dentre estas, os autores afirmam que prevalecem as pesquisas de caráter pragmático intervencionista e pouca ênfase tem sido dada aos estudos empíricos com aprofundamento nos aspectos relacionados a organização social do trabalho.

Para verificar se esta tendência permanecia e definir o problema de pesquisa neste trabalho, foi realizado um levantamento na base de dados de Teses e Dissertações da CAPES (<http://www.capes.gov.br/servicos/banco-de-teses>), considerando-se os registros de 2005 a 2010. Os resultados confirmaram os obtidos por Dery et al. (2006), verificando-se uma predominância de trabalhos realizados sob uma ótica essencialmente gerencial.

Foram considerados também para a definição do problema de pesquisa a corrente que ao longo de uma década vem se aprofundando nos estudos dos fatores considerados críticos para o sucesso (FCS's) do ERP. Dentre estes figuram os fatores humanos, organizacionais e tecnológicos, apresentando relevantes contribuições para o processo de adoção, implementação e manutenção do sistema ERP. Da mesma forma, foram considerados outros estudos que mais se aproximam do trabalho proposto nesta tese desenvolvidos no campo das Ciências Sociais, Psicologia e Ergonomia da Atividade e que dizem respeito aos impactos do sistema ERP sobre a organização do trabalho.

No entanto, em que pese os impactos do sistema ERP sobre a organização do trabalho, a literatura especializada, em sua maioria, segue orientações que não incluem a análise da atividade para verificar como se dão os espaços de regulação e os constrangimentos a que estão sujeitos os trabalhadores neste contexto.

Para melhor compreensão da necessidade de estudos sob este enfoque e da definição do problema de pesquisa neste trabalho tem-se, de um lado, o sistema ERP, cuja concepção se baseia nas *best practices* e que é desenvolvido sob a ótica dos processos organizacionais, ou seja, migrando de uma visão departamental para a de processo. Neste sentido, o processo representa uma sequência de passos e resultados pré-determinados e não é mais de domínio ou está afeto a uma área ou pessoa específica, mas ultrapassa as barreiras departamentais. O sistema parametriza o procedimento de trabalho e o seu fluxo, por meio por meio de regras de programa. O trabalho, portanto, é organizado sem considerar o sujeito Agente da ação.

De outro lado e sob a visão da organização como um processo de ação, fundamentada na Teoria do Agir Organizacional, não é permitido separar a organização do sujeito Agente. Ou seja, o sistema ERP pré-determina o trabalho na sua forma acabada, desconsiderando que o mesmo é na verdade o resultado da

interação das ações dos Agentes em função da necessidade que se apresenta na situação real de trabalho, nem sempre previsível e de domínio do sistema ERP.

Observa-se, dessa forma, uma contradição sob aquilo que é pré-determinado e o que requerido na situação de trabalho mediado pelo sistema ERP e que traz impactos sobre as pessoas.

Com base na literatura citada e nos argumentos utilizados, torna-se relevante, tanto de ponto de vista acadêmico como das práticas, refletir sobre o processo de regulação do trabalho mediado pelo sistema ERP. Da mesma forma, também é importante refletir a respeito dos constrangimentos a que estão sujeitos os trabalhadores, cuja atividade é desenvolvida com o aporte do sistema, numa relação permeada pela subjetividade, mas que tem efeitos concretos e reais sobre a organização como absenteísmo, greves, presenteísmo, problemas de desempenho, doenças ocupacionais, alienação, dentre outros.

Portanto, considerando-se que o sistema ERP modela a atividade e é um prescritor do trabalho, que o agir social não é modelizável, que o trabalho prescrito difere do trabalho real e, também, que o processo produtivo é permeado pela variabilidade decorrente das demandas, dos fornecedores, logística, entre outros fatores, estabeleceu-se como problema de pesquisa a seguinte questão: ***como se dá a regulação da atividade pelos agentes que interagem diretamente com o sistema ERP como ferramenta de trabalho para tomada de decisão na programação da produção?***

1.3 Objetivos da pesquisa

Esta pesquisa teve por objetivo principal analisar como se dá a regulação da atividade de trabalho dos agentes que atuam na área de Programação da Produção e que interagem com o ERP tomando decisões sobre a produção.

Para o alcance do objetivo principal desta pesquisa, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

1. Verificar que tipo de conhecimento e experiência são necessários para a realização do trabalho por meio do sistema ERP: a) para responder às solicitações do sistema ERP; b) para interrelacionar variáveis do sistema ERP e c) para tomar decisões em situações de conflito;

2. Verificar o grau de cooperação entre os agentes cujas tarefas se interrelacionam na operação do ERP (de complemento ou de decisão);
3. Verificar como o ERP potencializa a coordenação das tarefas e o controle do trabalho destes agentes;
4. Identificar quais constrangimentos evidenciam-se na atividade realizada por meio do ERP;
5. Analisar as tarefas e atividades desenvolvidas pelos agentes por meio do sistema ERP em relação ao seu relacionamento com outros subsistemas (fabricação, vendas, estoques, compra);
6. Definir como os sistemas ERP's comportam a variabilidade do sistema produtivo;
7. Definir se os sistemas ERP modificam a intensidade do trabalho, o controle, os espaços de regulação e se interferem na carga de trabalho.

1.4 Procedimentos Metodológicos

O fundamento teórico que embasa este estudo, a Teoria do Agir Organizacional de Maggi (2006), concebe a organização do trabalho como um processo de ações e decisões. A partir desta concepção tem-se que a organização do trabalho se autorregula, modifica-se a si mesma, se auto-organiza, a partir de uma racionalidade limitada e intencional, refletindo os limites da razão humana.

Em função dessa condição estruturante da situação de trabalho, o problema proposto para esta pesquisa foi abordado por meio de pesquisa qualitativa, que segundo Silva e Menezes (2001, p.20), pode ser definida:

A pesquisa qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.

Nesta perspectiva, considera-se o mundo real e objetivo, no estudo proposto, aquele tipificado por toda a estrutura de tecnologia da informação do ERP, as técnicas formais de organização do trabalho, tarefas prescritas *a priori* e com as quais se vinculam o Agente no desenvolvimento de sua atividade. Há uma relação de subjetividade a ser apreendida e compreendida entre aquilo que é determinado ou prescrito e aquilo que é pedido (ação) do Agente para dar conta da variabilidade do trabalho.

Pádua (2004) afirma que a pesquisa qualitativa preocupa-se com o significado dos fenômenos e processos sociais, levando em consideração as motivações, crenças, valores e representações sociais que permeiam a rede de relações sociais, concordando com o disposto por Silva e Menezes (2001, p.20), pois estes se encontram entre o mundo objetivo e subjetivo.

A apreensão e compreensão da realidade do contexto onde ocorre este estudo se apoia na abordagem interpretacionista, influência mais expressiva da Sociologia Compreensiva, definida por Max Weber. Segundo Gil (2009, p. 30):

..... os procedimentos sugeridos pelos interpretativistas privilegiam mais a qualidade do que a quantidade. Voltam-se mais para a compreensão dos significados atribuídos pelos indivíduos que propriamente para a explicação causal. Também atribuem ao contexto um papel determinante na constituição dos fenômenos sociais. A objetividade, por fim, é procurada nesta perspectiva mediante a identificação dos significados subjetivos que a ação social tem para o seu protagonista.

Para o propósito desta pesquisa, optou-se pelo procedimento técnico de estudo de caso, por adequar-se também a situação de trabalho estruturante, não dada *a priori*.

Segundo Yin (2010), o estudo de caso caracteriza-se por problemas de pesquisa que envolvem questões do tipo *como* e *porque*, sobre os quais há pouco controle do investigador sobre os eventos estudados e cujo enfoque da pesquisa recai sobre um fenômeno contemporâneo, no contexto da vida real.

O estudo de caso surge da necessidade de compreender os fenômenos sociais complexos e não pode ser analisado distintamente do contexto da vida real, especialmente quando não estão claramente definidos os limites entre o fenômeno e o contexto. Esse procedimento de pesquisa pode ser de um único ou múltiplos casos de estudo (YIN, 2010).

É importante também, segundo Yin (2010, p.51), definir o que é o caso a ser estudado, ou seja, qual a unidade de análise de pesquisa. Neste trabalho, definiu-se como unidade de análise de pesquisa o Agente que atua diretamente na programação da produção e cujo trabalho é mediado pelo sistema ERP.

De acordo com Gil (2009), o estudo de caso não se opõe a outros delineamentos de pesquisa, mas os complementa e por este motivo pode ser considerado pluralista.

Do ponto de vista dos objetivos da pesquisa a estratégia de estudo de caso caracteriza-se por exploratória, pois visa apreender e compreender o sentido que os Agentes de programação da produção atribuem à ação no desenvolvimento da atividade mediada por meio do sistema ERP, sem contudo ter a pretensão de apontar ou obter um único e claro conjunto de resultados (YIN, 2010).

Nas palavras de Gil (2009), estudos de casos exploratórios visam obter uma visão mais acurada do problema para posteriormente realizar uma pesquisa mais aprofundada ou construir hipóteses capazes de orientar trabalhos futuros.

Para o desenvolvimento da pesquisa de campo, a escolha das empresas recaiu sobre aquelas que adotaram o sistema ERP na área de Planejamento e Programação da Produção, de setores de atividades diferentes e pela disposição em participar da pesquisa.

Com relação a coleta de dados optou-se por utilizar múltiplas técnicas: documentais, entrevistas em profundidade e observação. A utilização de múltiplas fontes de evidência permite a triangulação dos dados e auxilia na validação do constructo, validade interna e externa e na confiabilidade da pesquisa, segundo Yin (2010). Neste mesmo diapasão, Gil (2009) afirma que múltiplas técnicas de coleta de dados são importantes para garantir a profundidade necessária ao estudo e a inserção do caso em seu contexto, bem como para conferir maior credibilidade aos resultados. Nesta perspectiva, foram utilizadas as técnicas de pesquisa, conforme Quadro 1:

Quadro 1 - Protocolo de Técnica de Pesquisa

Técnica de Pesquisa	Fonte dos Dados	Objetivo
Bibliográfica	Livros, periódicos	Analisar o estado da arte com relação ao sistema ERP e determinar os pressupostos teóricos para análise do problema
Documental	Documentos físicos e eletrônicos, relatórios, fluxogramas, apresentados pelo Agente de Programação da Produção (Coordenador)	Analisar o processo de transição do sistema MRP para o ERP
Entrevista em profundidade	Agentes de Programação da Produção	Analisar o processo de regulação de trabalho mediado pelo sistema ERP
Observação	Local físico e interação entre os sujeitos	Analisar os aspectos relacionados a coordenação e cooperação no desenvolvimento da atividade

Fonte: Elaboração própria.

1.5 Estrutura do Texto

A tese apresenta 4 Capítulos e traz em sequência à Introdução, constante do Capítulo 1, o Capítulo 2 que trata da Revisão Bibliográfica, abordando Reestruturação Produtiva, Tecnologia da Informação e Sistemas ERP, Breve Histórico da Evolução do Sistema ERP, Fatores Críticos de Sucesso na implementação do ERP, Impactos do ERP sobre a organização do trabalho e pessoas, ERP: Benefícios e Problemas, ERP: Abordagem teórico-crítica, Orientações de Pesquisa sobre os sistemas ERP's, Ergonomia da Atividade, Orientação da Ergonomia da Atividade com relação ao objeto trabalho e Regulação Social do Trabalho. No Capítulo 3, são descritos os Estudos de Casos, os Métodos e Técnicas de Pesquisa, as Empresas estudadas, a Apresentação, Análise e Interpretação dos Resultados. A Conclusão do Trabalho e as Considerações Finais são descritas no Capítulo 4, seguido das Referências Bibliográficas, Anexos e Apêndices.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta uma revisão bibliográfica que inicialmente busca contextualizar o ambiente que incorpora as novas tecnologias, com o tema Reestruturação Produtiva. Após, aborda-se o tópico de Tecnologias da Informação e Sistemas ERP, seguido de um Breve Histórico da Evolução do ERP, Fatores Críticos de Sucesso na implementação do ERP, Impactos do ERP sobre a organização do trabalho e as pessoas, ERP – Benefícios e Problemas e Orientações de Pesquisa sobre o sistema ERP. Em sequência, apresenta-se o tópico sobre Ergonomia da Atividade, especialmente nos aspectos relacionados a Noção de Trabalho, Trabalho Prescrito e Trabalho Real, Atividade, Regulação e Variabilidade. Para finalizar, apresenta-se uma revisão sobre o tema Regulação Social do Trabalho com base na Teoria do Agir Organizacional de Maggi (2006), sobre a qual se fundamenta esta pesquisa.

2.1 Reestruturação Produtiva

O termo reestruturação produtiva engloba o grande espectro de mudanças ocorridas nas empresas e, principalmente, na organização do trabalho industrial, nos últimos tempos. Essas mudanças ocorreram pela introdução de inovações tecnológicas, organizacionais e de gestão com o objetivo de alcançar uma organização do trabalho integrada e flexível (GARAY, 1997)

No bojo da chamada reestruturação produtiva, alavancada no Brasil a partir da década de 80, emergem as discussões sobre o que se denominou “novas formas de organização do trabalho”, principalmente inspirada nos grupos semiautônomos de trabalho e que buscavam a superação do modelo taylorista/fordista (SALERNO, 2004; FIGUEIREDO et al, 2007).

Para Kóvacs (2006), o termo – novas formas de organização do trabalho, cunhado na década de 70, na Europa, tinha uma perspectiva centrada em programas de mudança baseados em valores de humanização e democratização das empresas. Porém, a expansão das práticas da *lean production* e *business processo reengineering* e uma grande preocupação sobre a renovação organizacional, entendida como um dos meios essenciais para a sobrevivência e aumento da competitividade das empresas, fizeram recuar as experiências

européias inovadoras inspiradas na perspectiva centrada no fator humano (modelo sociotécnico, modelo antropocêntrico ou produção reflexiva).

O termo - novas formas de organização do trabalho, utilizado tanto no âmbito político como acadêmico, tornou-se ambíguo uma vez que os programas de mudança deixaram de focar o fator humano e passaram a ter uma nova perspectiva – a eficiência (KÓVACS, 2006).

Dessa forma, sob o enfoque da produção enxuta, mudanças foram introduzidas como os grupos de trabalho auto gerenciados; o suprimento dos componentes, desenvolvendo parcerias com fornecedores dedicados; a coordenação do fluxo de peças pelo sistema *just-in-time*, eliminação do desperdício, produção flexível, administração enxuta - *downsizing*, círculos de qualidade, aprimoramento contínuo - *kaizen*, alta qualidade e baixo preço (SMITH, 1997).

Salerno (2004), em revisão sobre o processo de reestruturação produtiva e as chamadas novas organizações do trabalho, busca mostrar que o sistema *just in time* intensifica o trabalho e aprofunda a lógica taylorista/fordista. Smith (1997) já expressava o entendimento de que o sistema *just in time* aumenta a velocidade do processo de produção, elimina o tempo ocioso e reduz a autonomia, aumentando o nível de estresse dos trabalhadores.

No que diz respeito à autonomia, Kóvacs (2006) argumenta que não há uma tendência clara nesta direção. A autora afirma que a competência torna-se um fator central em sistemas produtivos complexos, nos quais não é possível a previsão exata dos processos e a prescrição total das tarefas. Por este motivo, exige-se que o trabalhador tenha iniciativa e faça escolhas com vista à solução de problemas imprevistos, o que não significa redução do controle dos objetivos e dos resultados.

Segundo Kóvacs (2006), o sistema de produção enxuta tem como orientação a eliminação de qualquer desperdício e tudo o que não produza valor, e para alcançar este objetivo, a experiência e os conhecimentos acumulados dos trabalhadores são requeridos.

Ainda, na década de 80, com a introdução da automação eletrônica, intensifica-se um debate sobre qualificação/desqualificação da mão-de-obra, sobre o qual Salerno (2004) afirma ter dividido as correntes de estudiosos do assunto. Para alguns desapropriando do trabalhador o seu conhecimento e para outros uma oportunidade para a requalificação.

Essas mudanças introduzidas na organização do trabalho pelo sistema de produção enxuta são discutidas por Smith (1997) que alerta para os impactos que as mesmas ocasionaram nas condições econômicas globais. Neste processo de reorganização, Smith (1997) debate sobre a flexibilização do trabalho, afirmando que esta inclui mecanismos organizacionais e inovações no fluxo de trabalho que só são possíveis a partir do envolvimento dos trabalhadores, a saber, novas tecnologias, novos métodos de inventário, enriquecimento dos cargos, times autogeridos, círculos de qualidade.

Este conjunto de inovações está calcado no profundo engajamento dos trabalhadores, no treinamento contínuo e na exploração do conhecimento e experiência acumulada pelos mesmos. Portanto, essa flexibilidade que se denomina funcional é uma prática que pode ampliar as responsabilidades dos trabalhadores e o grau de envolvimento e, em muitos casos, prover abertura para a aprendizagem de novas habilidades e competências.

Essa revolução no trabalho e prática organizacional, argumenta Smith (1997), deveria alinhar interesses dos trabalhadores com os da organização, no sentido de aumentar a produtividade, inovação e qualidade. Críticas ao sistema flexível, no entanto, entendem que essas mudanças na organização do trabalho não promoveram uma ruptura em relação ao modelo tradicional, hierárquico e continuaram a trazer significantes dividendos para os empregadores e desvantagens para os trabalhadores.

No relacionamento social mudanças são introduzidas por meio das equipes de trabalho autogeridas, num esforço para reorganizar as interações interpessoais, desenvolver a colaboração e o envolvimento entre os trabalhadores. Nesta direção, foram criados os círculos de qualidade, com o objetivo de discutir problemas, gerar ideias, reduzir custos ou produzir outros resultados no trabalho. Para Abrahão e Pinho (2002, p.45):

O mundo do trabalho encontra-se, portanto, sob um processo de reestruturação produtiva e organizacional, cujas inflexões apontam para o esgotamento do modelo taylorista-fordista, estabelecendo novos cenários produtivos. Essa reestruturação pode ser identificada pela transformação das estruturas e estratégias empresariais, que alteram as formas de organização, gestão e controle do trabalho, que resultam em novas formas de competitividade, com repercussões no âmbito administrativo e operacional. Elas se manifestam pelas alterações na natureza do trabalho, inclusive aumentando a sua densidade, o ritmo e a ampliação da jornada de

trabalho; na coabitação da “velha” organização do trabalho com tecnologias gerenciais supostamente “modernizadoras”

Neste cenário, muda também o perfil requerido dos trabalhadores conforme Abrahão e Pinho (2002, p.45):

... as mudanças sinalizam para a valorização da polivalência; do comprometimento organizacional; da qualificação técnica; da participação criadora; da mobilização da subjetividade; da capacidade de diagnosticar e, portanto de decidir. Essas mudanças se apoiam na criação de programas participativos, inspirados na filosofia da qualidade total, no estabelecimento de novos programas e benefícios (incentivos materiais e simbólicos); no apelo de adesão à cultura da organização como forma de “integrar” o trabalhador; na redução dos níveis hierárquicos; no incentivo à produtividade; e na efetivação de programas de treinamento.

Nesse movimento de novos modelos, outros são frequentemente vistos como alternativa ao fordista, como relatam Hirata et al. (1999) o caso sueco da produção em média série, o caso italiano no setor de produção de bens de capital sob encomenda, o caso japonês na produção em massa. Para os autores, no entanto, não existe um modelo italiano, japonês ou sueco, e nem mesmo um fordismo universal e único, mas sim casos e experiências que são apenas descritivos. Nesta mesma perspectiva, Zilbovicius (1999, p 51), expõe:

A identificação de um ou de vários elementos novos não indica, isoladamente, nada a respeito da mudança do modelo subjacente a este(s) elemento(s). A percepção da existência, por exemplo, do que o *management* denomina “trabalho em grupo” ou “equipes de trabalho” pode corresponder a uma política de redução de contingente graças à polivalência, ou a um processo de reorganização do processo de trabalho em unidades com responsabilidade efetiva em relação a uma submontagem em termos de quantidade, qualidade, custo, prazo. Um agrupamento de pessoas submetido à autoridade de uma chefia também pode ser considerada como um grupo de trabalho, dependendo da definição que o modelo construído teoricamente atribui a esta prática.

As mudanças no processo produtivo e na organização do trabalho contam com o aporte das novas tecnologias da informação, que segundo Turban, Rainer Jr. e Potter (2003) auxiliam as empresas a reagirem prontamente as pressões do mercado e também na sua sobrevivência em um mundo altamente competitivo. Dentre as pressões do ambiente, destacam os autores, a concorrência global por negócio e mão de obra; necessidade de operações em tempo real; mudança na força de trabalho; orientação voltada para o cliente; novidades

tecnológicas e obsolescência; avalanche de informações; responsabilidade social; regulamentação e desregulamentação governamentais e questões éticas.

À essas pressões, as organizações têm reagido desenvolvendo sistemas estratégicos, foco no cliente e no serviço, esforços contínuos de melhorias, reengenharia de processo de negócio, delegação e fomento do trabalho colaborativo, alianças entre empresas e comércio eletrônico.

Neste quesito, os sistemas ERP fornecem o suporte que permite às organizações operarem de forma integrada, em tempo real e por este motivo têm sido considerados como uma das mais importantes estratégias no atual cenário empresarial.

2.2 Tecnologias da Informação e Sistemas ERP

A tecnologia da Informação (TI) e os Sistemas de Informação (SI), disseminaram-se por toda parte e passaram a fazer parte da agenda dos executivos, consultores e pesquisadores da área de administração, segundo Saccol (2003), Davenport (2004).

Comprovam esta afirmação, as estimativas de investimento previstas para o ano de 2012, que deve alcançar o patamar de US\$ 3,8 trilhões, com 3,7% de aumento em relação a 2011, conforme pesquisas do Instituto de Pesquisas Gartner¹.

Contudo, os investimentos realizados pelos executivos, segundo Davenport (2004), concentram-se quase que exclusivamente sobre os aspectos relacionados a aquisição e aos aspectos técnicos do sistema, como instalação, manutenção de computadores, *softwares* e redes de comunicação, acreditando que outros fatores se desenvolverão por si próprios.

Davenport (2004) afirma que muitos executivos não têm a preocupação em saber se a tecnologia realmente responde às necessidades da empresa. Em função disso, afirma que é difícil assegurar, mesmo para os mais rigorosos economistas, as correlações entre investimentos de TI, produtividade, lucros ou qualquer outra forma de benefícios.

Saccol (2003) argumenta que boa parte das decisões de investimentos em tecnologias e sistemas de informação decorrem de pressões da mídia e dos

¹ Disponível em: <http://economia.uol.com.br/ultimas-noticias/valor/2012/01/05/gastos-com-ti-chegarao-a-us-38-trilhoes-em-2012-diz-gartner.jhtm>.

fornecedores. Davenport (2004), nesta mesma linha, coloca que o poder dos vendedores de TI faz com que se acredite que a compra de mais tecnologia resolverá os problemas da empresa, no entanto, isso não significa maior qualidade da informação, precisão, agilidade e disponibilidade no momento certo. Isto porque, culturalmente, a sociedade acredita no poder de transformação das tecnologias (ferrovias, eletricidade, carros, televisão), e no campo específico da TI, os avanços rápidos da informática, comunicações e *software* (este em menor escala), alavancaram ainda mais esse pensamento.

Para a melhoria do desempenho dos *softwares*, é necessário que os executivos tenham uma perspectiva mais inclusiva, abrangente e atenção aos fatores sociais envolvidos no processo de adoção e implementação de TI.

Nesta mesma perspectiva, Cukierman, Teixeira e Prikladnicki (2007, p. 201), argumentam:

O desenvolvimento de sistemas de *software* parece envolto em uma "ortodoxia técnica", e, portanto, visto apenas como um processo "técnico", a ser realizado por especialistas. Todavia, o esforço necessário para o desenvolvimento desses sistemas apresenta problemas e desafios de complexidade muito além da técnica, ou seja, que exige a intervenção de saberes diferenciados, oriundos de outras áreas do conhecimento.

Laudon e Laudon (2001) também argumentam que os sistemas de informação têm múltiplas perspectivas e compõem um campo multidisciplinar. Enquanto abordagem técnica o sistema irá abranger conhecimentos da ciência da computação, administração, pesquisa operacional, dentre outras. Nesta direção, são desenvolvidas soluções que visam auxiliar na tomada de decisão, nas práticas de administração, otimização, com grande abrangência funcional.

Por outro lado, afirmam Laudon e Laudon (2001, p. 8):

"uma parte importante no campo dos sistemas da informação está relacionada a questões de comportamento que surgem no desenvolvimento e da manutenção de longo prazo dos sistemas de informação. A preocupação recai então sobre como grupos e organizações modelam os sistemas e também como os sistemas afetam os indivíduos, grupos e organizações".

Sob este enfoque, são requeridos conhecimentos da área de sociologia, psicologia, economia, dentre outras.

Cukierman, Teixeira e Prikladnicki (2007), Rezende e Abreu (2003),

tem a mesma concepção de Laudon e Laudon (2001) quanto à importância de se reconhecer a complexidade sociotécnica do objeto da engenharia de *software* desde a concepção do projeto até sua implementação.

Segundo Cukierman, Teixeira e Prikladnicki (2007p. 211):

Assim, dá-se o que se poderia chamar de um processo de negociação sociotécnica, no qual o trabalho do engenheiro de *software*, na prática, necessariamente é o de urdir redes sociotécnicas pelas quais negocia os papéis de entidades indistintamente “sociais” e “técnicas”.

Este desafio e necessidade de alinhar sistemas técnicos e sociais torna-se ainda mais abrangente quando se trata de sistemas de informação integrados. Integrar e compartilhar informações estão dentro do escopo do sistema ERP, que tem sido utilizado em grande escala pelas organizações e que representa uma evolução a partir dos sistemas MRP e MRPII.

2.2.1 Breve histórico da evolução do sistema ERP

O sistema ERP – *Enterprise Resource Planning* é considerado uma evolução do sistema MRPII – *Manufacturing Resource Planning* e, este, do MRP – *Material Requeriment Planning* (LAURINDO; MESQUITA, 2000; GAMBÔA; CAPUTO; BRESCIANI FILHO, 2004; PRADELLA; SILVA, 2005).

Segundo Peeters (2009), Laurindo e Mesquita (2000), em 1963, foram desenvolvidos programas denominados Processadores de Listas de Materiais (*Bill of Materials Processing*), que apesar das limitações computacionais da época, revelaram-se bastante úteis para os fabricantes de produtos com estrutura complexa e produção intermitente. Esses programas foram projetados pela equipe de desenvolvimento da IBM (*International Business Machine*), formada por Gene Thomas, Joseph Orlick e Oliver Wight.

Isto só foi possível em função da difusão dos computadores nas décadas de 50 e 60 e as mudanças no ambiente industrial americano, que permitiram o desenvolvimento do programa e que apesar das limitações computacionais da época, revelaram-se bastante úteis para os fabricantes de produtos com estrutura complexa e produção intermitente, conforme Laurindo e Mesquista (2000).

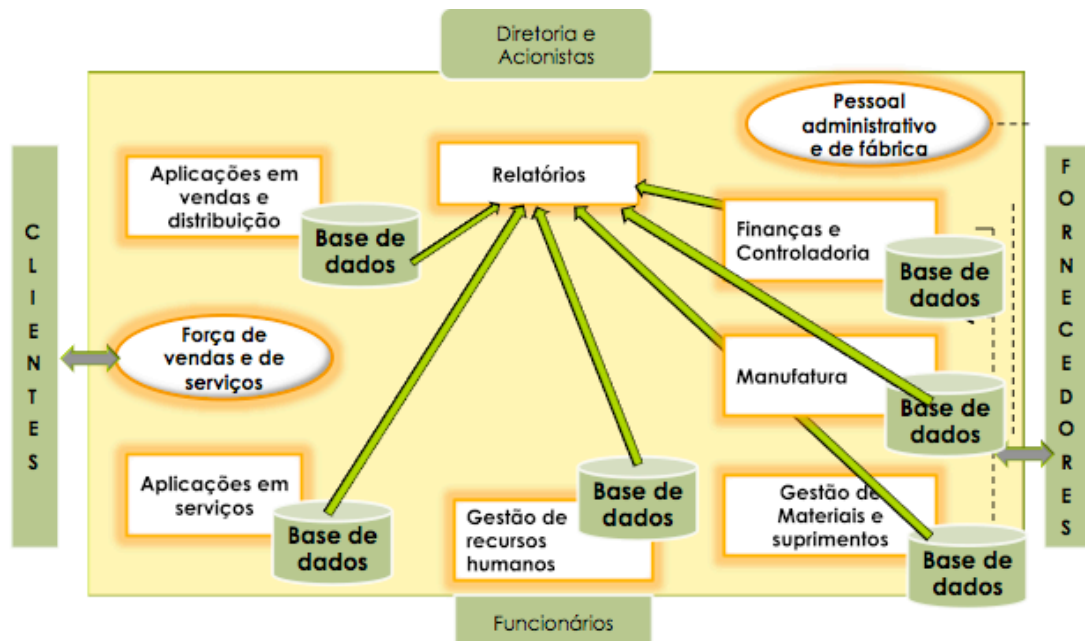
Peeters (2009) afirma que o sucesso desse projeto levou a IBM a iniciar o desenvolvimento do projeto *Production Information and Control System – PICS*, que foi considerado a “mãe de todos os sistemas ERP”. Em 10 anos, a IBM desenvolveu sistemas e conhecimento que se tornaram a base para a indústria atual de ERP. A primeira importante contribuição para o desenvolvimento do MRP que evoluiu para o MRPII e ERP, foi a noção de demanda dependente e independente descrita por Orlick.

Conforme afirmam Laurindo e Mesquita (2000), Orlicky et al² (1973), continuaram trabalhando no desenvolvimento de um sistema que traria maior eficiência a gerência da produção e que por volta dos anos 70, resultou em um novo produto *Material Requirement Planning* ou simplesmente MRP. Este sistema apresentava três elementos básicos para gerenciamento da produção: i) programa mestre de produção; ii) lista de materiais; iii) quantidades em estoque. O modelo MRP permitiria o cálculo das necessidades destes materiais ao longo do tempo. Em 1981, Oliver Wight publica o livro *Manufacturing Resources Planning*, MRPII, no qual apresenta a nova geração dos MRP's. Além de incorporar os módulos RCCP – *Rough Cut Capacity Planning* (Planejamento da Capacidade de Recursos Críticos), e o CRP – *Capacity Requeriment Planning* (Planejamento das Necessidades de Capacidade) o novo sistema permite considerar outros recursos de produção, entre eles, os recursos humanos e orçamentários. Em virtude do aumento da abrangência do modelo, passou a ser denominado planejamento dos recursos de produção em lugar de necessidades de materiais.

De acordo com Laurindo e Mesquita (2000), os sistemas de planejamento da produção não satisfaziam plenamente às necessidades das empresas devido à limitação da abrangência e as dificuldades de integração com outros sistemas utilizados nas diferentes áreas da empresa. Dessa forma, cada área detinha um sistema de informação com uma base de dados própria e específica, os dados eram replicados e muitas vezes não se compatibilizavam. A integração dos dados era realizada periodicamente, conforme representa a figura 1:

² ORLICKY, J.A.: "Net Change Material Requirements Planning." *IBM Systems Journal*. v.12, n.1, p.2-29, 1973.

Figura 1 – Sistemas legados



Fonte: Adaptado de Martins, P.G., Laugeni, F.P. (2006, p. 388)

No início da década de 90, em evolução aos sistemas MRPII, surgiram os sistemas integrados, denominados *Enterprise Resource Planning* – ERP.

O sucesso da IBM resultou do domínio no sistema de armazenamento de estoque, incluindo o sistema MRP e, em 1972, lançou o sistema COPICS (*Communications Oriented Production Information and Control System* – Sistema de Informação e Controle da Produção Orientado para Comunicações, direcionado às pequenas empresas. Nessa mesma ocasião, a SAP (*Systeme, Anwendungen, und Produkte in Datenverarbeitung* – Sistemas, Aplicações e Produtos em Processamento de Dados, foi fundada por cinco ex-funcionários da IBM, com o propósito de desenvolver aplicações de negócios, embora não necessariamente sistema MRP. Inicialmente, a empresa desenvolveu um sistema de gestão de inventário e, em 1975, incluiu um módulo de cálculo de necessidades de materiais. A integração desses dois módulos deu à SAP uma vantagem competitiva muito grande em relação as outras empresas (PEETERS, 2009).

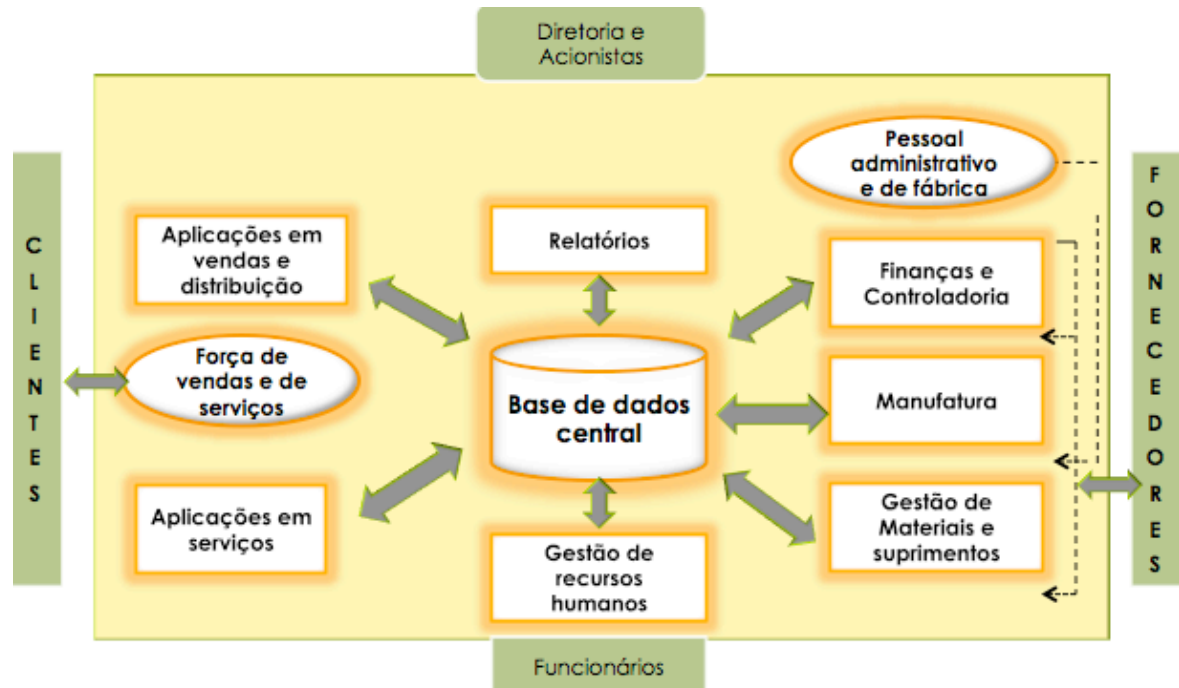
De acordo com Padilha e Marins (2005, p. 105) "não existem registros precisos de quando os sistemas ERP foram criados e a partir de quando a palavra ERP passou a ser utilizada", mas a SAP é a empresa que se destacou rapidamente neste mercado.

A evolução do sistema de gestão empresarial, disponibilizada no site da SAP, relata que os ex-funcionários - Dietmar Hopp, Hans-Werner Hector, Hasso Plattner, Klaus Tschira e Claus Wellenreuther - da IBM fundaram a empresa *Systems Applications and Products in Data Processing* (Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados) em Mannheim, Alemanha, no ano de 1972. O objetivo era desenvolver um *software* aplicativo padrão para processos de negócios em tempo real. Em 1973, foi lançado o módulo de contabilidade financeira, constituindo-se a base para o contínuo desenvolvimento de outros componentes de *software*, posteriormente denominado R/1 - R da primeira letra de *real-time data processing* (processamento de dados em tempo real). Na década de 80, a empresa lança o R/2 com o aprimoramento do banco de dados e do sistema de controle de diálogo. Em 1990, surge o SAP R/3 com conceito cliente-servidor, aparência uniforme de suas interfaces gráficas, uso consistente de bancos de dados relacionais e aplicáveis em computadores de diferentes fornecedores (disponível em <http://www.sap.com/brazil/about/historico/index.epx>).

Esta nova geração de sistemas integrados tem sua abrangência expandida para além da Produção, atingindo, entre outras, as áreas Contábil, Financeira, Comercial, Recursos Humanos, Engenharia, Gerenciamento de Projetos, Gerenciamento do Relacionamento com o Cliente, planejamento avançado englobando uma completa gama de atividades dentro do cenário de negócios das empresas (LAURINDO; MESQUITA, 2000; PEETERS, 2009).

A integração vai além da corporação, abrangendo sistemas de gerenciamento da cadeia de suprimentos e de automatização da força de vendas. Esta integração aumenta ainda mais a liquidez das organizações, ao associar com mais eficiência seus processos aos dos clientes e parceiros de negócios (TURBAN; RAINER; POTTER, 2003), conforme representa a Figura 2:

Figura 2 – Sistema de Informação Integrado



Fonte: Adaptado de Martins, P.G., Laugeni, F.P. (2006, p. 388).

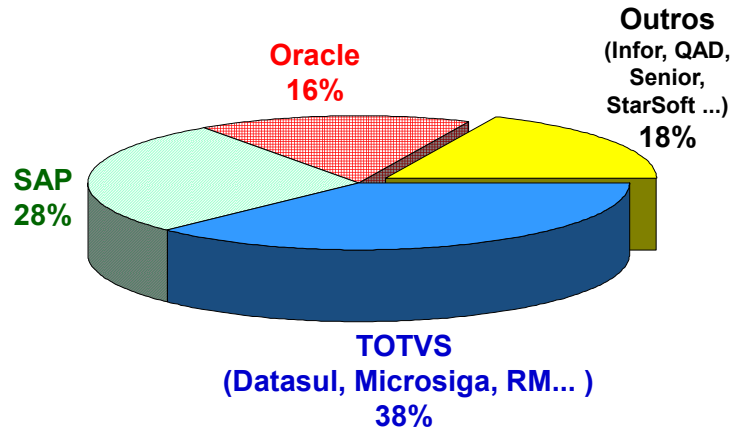
Segundo Peeters (2009), cada geração de sistema deixa algo a desejar e os clientes continuam aumentando suas expectativas e demandas.

A comercialização dos Sistemas ERP, ocorrem na forma de pacotes comerciais de *software* que permitem a integração de dados dos sistemas de informação transacionais e dos processos de negócios ao longo de toda a organização, conforme Souza e Saccol (2003).

No Brasil, lidera o mercado de ERP a TOTVS, de acordo com a 23ª Pesquisa Anual do Uso de TI 2011/2012, realizada pela Fundação Getúlio Vargas, conforme demonstra o Gráfico 1 – ERP no Brasil – *Market Share*. A amostra da pesquisa teve 2.180 respostas válidas, dentre as 5.000 empresas consultadas. O resultado da pesquisa demonstra que a TOTVS é a que detém a maior fatia de mercado, alcançando 38% (trinta e oito por cento) das empresas que se utilizam de ERP, seguida da SAP com 28% (vinte e oito por cento); Infor, QAD, Sênior, StarSoft com 18% (dezoito por cento) e a Oracle 16% (dezesseis por cento):

Gráfico 1 – ERP no Brasil – *Market share*

Sistema Integrado de Gestão (ERP) 2011/12
 (% de empresas usando no TOTAL da amostra)



Fonte: <http://eaesp.fgvsp.br/sites/eaesp.fgvsp.br/files/GVpesqTI2012PPT.pdf>

Os sistemas ERP's são considerados como uma das mais importantes evoluções na aplicação da tecnologia da informação realizada pelas empresas nos últimos anos e dão suporte a milhares de atividades de negócios (HABERKORN, 1999; DAVENPORT, 2002).

2.2.2 Fatores Críticos de Sucesso (FCS's) na implementação do ERP

A etapa de implementação é a considerada uma das mais importantes e crítica do projeto como um todo, porque é nesta fase que o ERP é colocado em funcionamento após a parametrização dos módulos do sistema mediante os requisitos dos negócios da empresa, customização de novos módulos, seja por adequação do negócio ou por adaptação à legislação vigente do país (localização), migração de dados e treinamento dos usuários. (SOUZA; ZWICKER (2003).

A implementação dos sistemas ERP's não é uma de forma alguma uma tarefa simples de ser executada e exige um alinhamento entre as estratégias de TI, dos processos de negócios e da organização. Em revisão da literatura, Nah et al. (2001) identificaram 11 fatores críticos de sucesso na implementação do ERP. Os resultados obtidos pelos autores mostram que a equipe de trabalho, a composição e parceria com a equipe de vendedores e os implementadores e consultores são fatores-chaves de sucesso nos resultados obtidos pelo sistema. Aspectos como uma

boa coordenação e comunicação entre os parceiros de implementação; a existência de uma equipe principal e transversal a todas as áreas funcionais; clima de confiança entre os membros das equipes; compartilhamento dos objetivos comuns, por meio de um programa de mudança de gestão e cultura organizacional tendem a incentivar a receptividade às mudanças. O treinamento de usuários e apoio devem estar necessariamente presentes no processo. Para facilitar a comunicação e a mudança é importante contar com Agentes preparados e que as promovam. Apoio da alta gerência, plano de negócios e visão, customização mínima, comunicação eficaz, questões técnicas e um responsável pelo projeto do sistema e de negócios são fatores que auxiliam o processo de mudança.

Resultados semelhantes foram verificados nos 7 fatores mais críticos observados por Bergamaschi e Reinhard (2003, p. 118), como: apoio da alta administração; usuários capazes e envolvidos; planejamento detalhado do projeto; gerente do projeto com habilidades necessárias; presença de consultoria externa e mudança nos processos de negócios. Estes fatores aparecem com maior ou menor importância dependendo do grupo analisado, gerentes e usuários, e também com relação a fase do projeto.

Em pesquisa realizada por García-Sánchez e Pérez-Bernal (2007), foram considerados 14 fatores críticos de sucesso na implementação de ERP, sobre os quais os gestores devem concentrar sua atenção, aproximando-se em seus resultados com as pesquisas realizadas por Nah et al (2001), Bergamaschi e Reinhard (2003).

Dentre os fatores identificados alertam García-Sánchez e Pérez-Bernal (2007) para a importância do apoio da alta administração; a gestão do projeto que envolve a atualização da parte computacional e de conhecimentos de sistemas por parte do gestor; a composição de uma excelente equipe de trabalho com especialistas funcionais e em sistemas de informação. Alertam também sobre a necessidade de visibilidade e eficácia da liderança do projeto, por meio de um processo de comunicação estruturado. Além dos aspectos técnicos, figura a gestão do planejamento e processo de mudança como um fator fundamental para minimizar as resistências ao projeto de implementação. Apoio de consultoria externa e mudança nos processos negócios também foram identificados dentre os fatores críticos de sucesso.

Dolci e Maçada (2010), realizaram um estudo de caso em 3 diferentes empresas com o objetivo de compreender como os gestores analisam os benefícios e os fatores críticos de sucesso no momento de realizar investimentos em sistemas integrados de gestão, utilizando-se dos FCS's descritos por Somers e Nelson (2001). Para a realização do estudo foi proposta uma lista com 22 fatores críticos de sucesso, analisando-se simultaneamente a GPTI (Gestão de Portfólio de Tecnologia da Informação) que se constitui em uma linguagem e ferramenta que analisa a correlação entre investimentos em TI e a produtividade, a partir de questões informacionais, infraestruturais, organizacionais e transacionais.

Com relação aos fatores críticos de sucesso, observam-se resultados similares aos obtidos por Nah et al (2001), Bergamaschi e Reinhard (2003) e García-Sánchez e Pérez-Bernal (2007), como comunicação e cooperação, suporte da alta gerência e clareza de objetivos e metas. Necessidade de contar com o auxílio do fornecedor, por meio de seus consultores e gestão de expectativas, foram identificados como fatores principais em uma das empresas pesquisadas. Com relação a fase de implementação foram observados como fatores críticos de sucesso: (1) iniciação – escolha da arquitetura e clareza dos objetivos e metas foram os mais importantes; (2) adoção – suporte da alta gerência e parceria com o fabricante; (3) adaptação – as empresas percebem de forma diferente essa fase, com fatores bem diferenciados, apenas pode-se citar a análise e conversão dos dados; (4) aceitação – suporte da alta gerência e a relação interdepartamental; (5) rotina – comunicação e relação com o fornecedor (suporte e parcerias); e (6) infusão - comunicação, cooperação e suporte da alta direção.

Evidenciam-se, nos estudos acima citados sobre os FCS's, que questões diretamente relacionadas aos aspectos sociais da organização influenciam na adoção e implementação do sistema ERP, como: apoio da alta administração, processo de coordenação, cooperação, comunicação, competência da equipe de trabalho, gestão da mudança, entre outros.

Da mesma forma, evidencia-se uma recorrência dos fatores considerados críticos ao longo de uma década envolvendo aspectos técnicos, sociais e organizacionais. No entanto, a maior parte da literatura tem se debruçado mais sobre os impactos dos aspectos técnicos do que sobre a organização do trabalho e as pessoas.

2.2.3 Impactos do ERP sobre a organização do trabalho e as pessoas

O sistema ERP, como vem sendo discorrido ao longo deste trabalho, exige um grande esforço para sua implementação e impacta sobremaneira sobre a organização tanto nos aspectos técnicos como sociais, mas nem sempre estes têm sido considerados no processo de mudança.

Caldas e Wood Jr. (1999) validam, em seus estudos, hipótese de pesquisa sobre a não consideração de fatores-chaves relacionados a transformação organizacional e gestão da mudança nos processos de implantação do ERP. Concluem que há uma visão reducionista e tecnicista do tema, com ênfase maior nos aspectos tecnológicos em detrimento do lado humano e nos aspectos de transformação organizacional. Observam que mesmo para aqueles consultores que advogam por uma visão mais ampla do processo, muitos ainda se referem apenas a programas de treinamento e atividades superficiais de desenvolvimento organizacional.

Os impactos do sistema sobre a organização do trabalho e as pessoas, descritos no Quadro 2 – Impactos do sistema ERP sobre a organização do trabalho, foram destacados de pesquisas realizadas sobre o tema e decorrem das mudanças estruturais necessárias a implementação do sistema ERP. Estes impactos vão além dos aspectos técnicos relacionados a infraestrutura de TI, a revisão de todos os processos e estrutura organizacional.

Quadro 2 – Impactos do sistema ERP sobre a organização do trabalho

Impacto sobre as pessoas e organização do trabalho	Autores								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Necessidade de maior preparo e qualificação técnica das pessoas e conhecimento multidisciplinar / competências	x	x		x	x	x	x		x
Aumento da responsabilidade / dada a integração, um erro pode afetar toda a empresa		x	x		x	x	x		
Resistência ao sistema / desconfiança de perda do emprego ou poder, em função do compartilhamento das informações				x	x	x	x		X
Aumento de controle e exigência sobre o trabalho	x	x					x	x	
Necessidade de ter maior visão sobre os processos organizacionais		x			x		x		
Preocupação com a veracidade e precisão dos dados		x		x		x			
Acúmulo de funções por parte de alguns cargos		x				x			
Atividades que deixam de ser necessárias, em função da integração / mas outras aumentam em larga escala nas áreas de input de dados					x		x		
Maior disciplina na realização do trabalho		x						x	
Mudanças na estrutura de poder da organização							x		x

Continua

Quadro 2 – Impactos do sistema ERP sobre a organização do trabalho

Impacto sobre as pessoas e organização do trabalho	Conclusão								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Autores								
Tendência a um aumento da autonomia para a realização de tarefas e decisões rotineiras		x	x						
Tendência a um aumento da autonomia para a realização de tarefas e decisões rotineiras		x	x						
Necessidade de pessoas mais comprometidas e mais ágeis		x							
Aumento do ritmo e intensidade do trabalho		x							
Diminuição da quantidade de consultas diretas e trocas de informações verbais		x							
1 Robinson e Wilson (2001)	4 Mendes e Escrivão Filho (2003)	7 Lima, Carrieri e Pimentel (2007)							
2 Saccol Macadar e Soares (2003)	5 Padilha e Marins (2005)	8 Ludmer e Falk (2007)							
3 Ramos e Miranda (2003)	6 Jesus e Oliveira (2007)	9 Santos, Castilhos e Barcellos (2007)							

Fonte: Elaboração própria

Observa-se no Quadro 2, que a *necessidade de maior preparo e qualificação técnica das pessoas e conhecimento multidisciplinar / competências* foi o fator de maior impacto citado pelos autores. Neste aspecto da qualificação técnica, é importante ressaltar a colocação de Davenport (2004) sobre os investimentos feitos em treinamento quando da implementação do ERP. O autor afirma que o custo do treinamento é alto em relação ao custo do projeto de implementação do ERP e que este não tem se mostrado tão eficaz quanto se espera, além de não abarcar todos os aspectos necessários à capacitação. Osaki e Vidal (2003) também afirmam que a falta de capacitação é um dos principais fatores que impede e interfere na adaptação dos funcionários à nova sistemática de trabalho decorrente da implementação do ERP.

Em segundo lugar, figura o *aumento do grau de responsabilidade dos usuários do sistema frente à integração*, uma vez que a inserção de qualquer dado impacta sobre todos os processos com os quais se relaciona. Em terceiro lugar, observa-se o fator de *resistência ao sistema, em função da desconfiança de perda do emprego ou poder e em função do compartilhamento das informações*, que pode ser vista como uma reação das pessoas pela falta de preparo e qualificação técnica face às exigências do novo sistema.

O *aumento de controle e exigência sobre o trabalho* que figura em quarto lugar, seguido da *necessidade de ter maior visão sobre os processos organizacionais e preocupação com a veracidade e precisão dos dados*, deve-se também ao fator da interligação entre os processos e o impacto que uma inserção

de dados tem sobre os outros processos, bem como o registro de acesso que é realizado por *login e senha*.

Outros fatores de impacto foram também citados pelos autores como *acúmulo de funções por parte de alguns cargos, atividades que deixam de ser necessárias, em função da integração / mas outras aumentam em larga escala nas áreas de input de dados, maior disciplina na realização do trabalho*, dizem também respeito ao aspecto de integração dos dados. Com menor incidência foram citados *mudanças na estrutura de poder da organização e tendência a um aumento da autonomia para a realização de tarefas e decisões rotineiras*. As mudanças na estrutura de poder da organização pode ocorrer em função da reestruturação de processos e da própria estrutura organizacional, uma vez que com a integração e o processamento feito pelo sistema, algumas atividades antes executadas ou até mesmo um setor deixam de ser necessários.

Markus (2004) também destaca pontos de impacto do sistema ERP que vão além dos aspectos técnicos, em análise dos aspectos relacionados aos usuários de tecnologia de informação, afirma que são variadas as suas reações e as explica por meio de quatro abordagens. A primeira, trata da questão da resistência à mudança, sobre a qual é comum se afirmar que é um traço humano fundamental. A segunda diz respeito ao processo de mudança, ou seja, se as pessoas foram ouvidas com relação a seleção da tecnologia ou ao modo como ela é comunicada, introduzida e utilizada, quanto treinamento e suporte são oferecidos, e com que cuidado o lançamento é planejado e executado. A terceira abordagem se refere à própria tecnologia, o quão adequada ela é para o trabalho dos usuários, com que facilidade podem aprendê-la e utilizá-la, o quanto tolera os erros e qual a sua confiabilidade. A quarta abordagem foca as dinâmicas organizacionais e de grupo: os efeitos percebidos ou reais da tecnologia sobre as relações sociais, a distribuição de poder e as habilidades de trabalho correntes, o grau em que a tecnologia é promovida por supervisores, gerentes e colegas de trabalho e o grau em que o uso da tecnologia é reforçado por políticas de recursos humanos, tais como prêmios e promoções. Por último, as novas tecnologias que com frequência acompanham outras mudanças organizacionais, como aquelas sobre a definição de cargos ou sobre as condições de trabalho. Mas, conclui seu trabalho afirmando que as resistências negativas iniciais desaparecem depois da experiência com a nova tecnologia.

As ferramentas de gestão, como os sistemas ERP, cujas técnicas baseiam-se nas *best practices*, foram introduzidas no ambiente de trabalho, transformando a tarefa com impactos no sistema de coordenação e cooperação que se estabelecem na organização social do trabalho.

2.2.4 ERP – Benefícios e Problemas

Os benefícios e problemas do sistema ERP são abordados sob o enfoque administrativo, gerencial e crítico, assim como o impacto das mudanças decorrentes de sua implementação sobre as organizações.

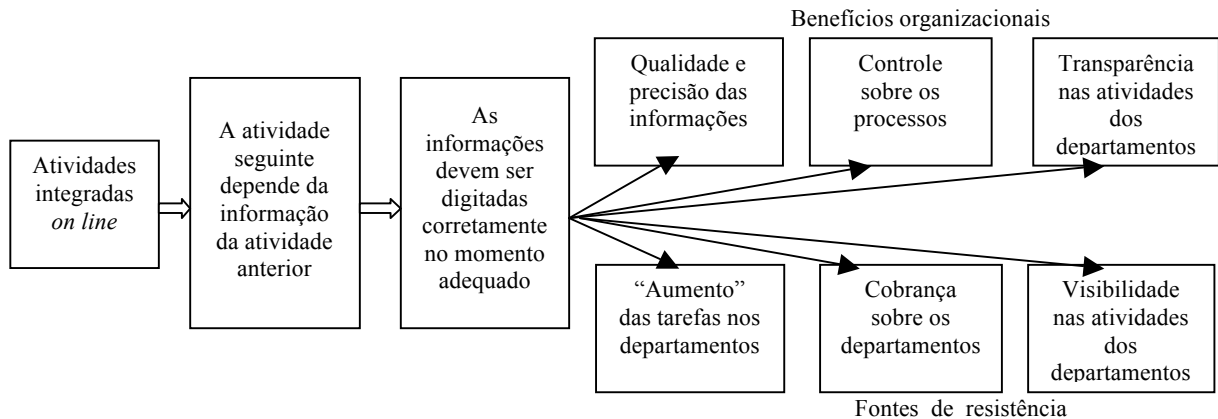
Os sistemas ERP se distinguem dos demais, segundo Zwicker e Souza, (2003), dadas as seguintes características: são pacotes comerciais de *software*, incorporam modelos de processos de negócios (as chamadas *best practices*), são integrados e utilizam um banco de dados corporativo, possuem grande abrangência funcional e requerem procedimentos de ajuste para que possam ser utilizados pelas empresas.

Zwicker e Souza (2003) em estudos comparativos realizados em duas empresas e expandido posteriormente para mais oito empresas, concluíram que a integração traz consigo exigências maiores para os usuários que executam tarefas que originam dados que serão utilizados nos processos seguintes da cadeia. Os dados são alimentados uma única vez e enquanto isso não for realizado não será possível dar continuidade às tarefas seguintes, nem de forma parcial.

Com a integração das informações há eliminação do retrabalho, uma vez que os dados são inseridos uma única vez; observa-se melhoria na qualidade da informação; redução de mão-de-obra e do tempo necessário para consolidar processos, segundo Zwicker e Souza (2003).

A integração das informações em um único banco de dados tem os efeitos sobre a organização conforme Fig. 3:

Figura 3 – Efeitos da Integração dos Sistemas ERP na Organização.



Fonte: Zwicker, R.; Souza, C.A. (2003, p. 92)

A redução da mão-de-obra e modernização do trabalho não é uma característica observada em todos os tipos de organização, conforme relato do caso de um departamento de manutenção de determinada empresa em que houve a necessidade de ampliação do quadro de funcionários em função da nova sistemática de trabalho imposta pelo ERP, segundo Davenport et al (2004, p. 269):

Em geral, os clientes reuniam e devolviam para concerto peças defeituosas em lotes de 10 ou mais itens. O *software* antigo permitia que o pessoal da manutenção introduzisse diversos itens de reparo em um único pedido de cliente; o novo *software*, porém, exigia um pedido separado para cada item, significando necessidade de se introduzir novamente a informação do cliente a cada vez. Os gestores estimaram que o *software* novo efetivamente aumentaria a carga de trabalho de cada trabalhador de 8 para 11 horas diárias. Felizmente, os executivos da corporação aprovaram um aumento de pessoal para se acomodar a mudança.

Os requisitos da integração também conduzem a resistências por parte dos usuários, entre outras razões porque estes consideram a responsabilidade pela informação como carga adicional de trabalho, além de que sua operação fica transparente aos outros departamentos, trazendo o inconveniente de ser necessária a prestação de contas por tudo aquilo que se faz. Há, por parte do usuário, a percepção de que houve aumento de suas tarefas. Observou-se que na etapa de estabilização do sistema é que houve maior carga de energia, seja gerencial ou técnica, segundo Zwicker e Souza (2003).

Por outro lado, Zwicker e Souza (2003) ressaltam que merece destaque o crescimento profissional percebido nos usuários, sejam eles usuários-chaves ou usuários-finais e que decorre da ampliação de sua visão da empresa.

Este novo olhar sobre a organização está estreitamente relacionado com a visão de processos por meio da qual são desenvolvidos os sistemas integrados de gestão.

Além destes pontos, Zwicker e Souza (2003) sistematizaram, em seus estudos, os principais benefícios e problemas decorrentes da implantação do sistema ERP. Este quadro é importante porque dá uma dimensão da complexidade que envolve a adoção e implementação do ERP (Quadro 3):

Quadro 3 – ERP: Benefícios e problemas

Características	Benefícios	Problemas
São pacotes comerciais	<ul style="list-style-type: none"> - redução de custos de informática; - foco na atividade principal da empresa; - redução do backlog de aplicações; - atualização tecnológica permanente, por conta do fornecedor. 	<ul style="list-style-type: none"> - dependência do fornecedor; - empresa não detém o conhecimento sobre o pacote; - dificuldades na troca de conhecimentos com os consultores; - perda de funcionalidades existentes nos sistemas anteriores; - não obtenção de redução de mão-de-obra nas áreas responsáveis pela entrada de dados; - excesso de telas e campos a serem digitados; - ausência de relatórios gerenciais e operacionais adequados - necessidade de adequação do pacote à empresa; - necessidade de alterar processos empresariais;
Usam modelos de processos	<ul style="list-style-type: none"> - difunde conhecimento sobre <i>best practices</i>; - facilita a reengenharia de processos; - impõe padrões. 	<ul style="list-style-type: none"> - alimenta a resistência à mudança devido ao aumento de trabalho e cobrança das áreas responsáveis pela entrada de dados - não obtenção de redução de mão-de-obra nas áreas responsáveis pela entrada de dados
São sistemas integrados	<ul style="list-style-type: none"> - crescimento profissional dos envolvidos; - redução da mão-de-obra relacionada a processos de integração de dados; - maior controle sobre a operação da empresa; - a integração mostra problemas "escondidos" nos departamentos - eliminação de interfaces entre sistemas isolados; - melhoria na qualidade da informação; - contribuição para a gestão integrada; - otimização global dos processos da empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> - mudança cultural da visão departamental para a de processos; - maior complexidade de gestão da implementação; - maior dificuldade na atualização do sistema, pois exige acordo entre vários departamentos; - um módulo não disponível pode interromper o funcionamento dos demais; - alimenta a resistência à mudança.
Usam bancos de dados corporativos	<ul style="list-style-type: none"> - padronização de informações e conceitos; - eliminação de discrepâncias entre informações de diferentes departamentos; - melhoria na qualidade da informação; - acesso a informações para toda a empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> - mudança cultural da visão de "dono da informação" para a de "responsável pela informação"; - mudança cultural para uma visão de disseminação de informações dos departamentos por toda a empresa; - alimenta resistências à mudança.
Possuem grande abrangência funcional	<ul style="list-style-type: none"> - eliminação da manutenção de múltiplos sistemas; - padronização de procedimentos; - redução de custos de treinamento; - interação com um único fornecedor. 	<ul style="list-style-type: none"> - dependência de um único fornecedor; - se o sistema falhar, toda a empresa pode parar

Fonte: Zwicker e Souza (2003, pg. 69 e 95).

Davenport et al (2004) destaca, como benefícios, a redução de tempo do ciclo, a abertura de caminho para o comércio eletrônico, transações mais rápidas,

melhoria na gerência financeira e a transformação do conhecimento tácito em explícito. Dentre os problemas apontados pelo autor, destacam-se a inflexibilidade e rigidez do sistema após a implementação, as organizações excessivamente hierarquizadas, a dependência de um único fornecedor e o impacto de falhas dos sistema que podem ocasionar a parada de toda a organização.

Borba (2005) buscou estabelecer um quadro referencial utilizando princípios e variáveis da Aprendizagem Organizacional como elementos facilitadores para a implantação de sistemas integrados de gestão em ambientes hospitalares. A pesquisa foi realizada em dois hospitais, sendo que em um deles o processo de customização foi demorado. Dentre os principais resultados observados destacam-se maior agilidade e apoio para tomada de decisão, geração de aprendizagem durante e após a implantação e desenvolvimento de uma cultura mais crítica, mudança para enfoque sistêmico, trabalho em grupo, apoio da alta administração e visão do plano de negócios (alinhamento com planejamento estratégico).

Em pesquisa realizada em duas empresas, Saccol, Macadar e Soares (2003) analisaram as mudanças de natureza tecnológica, estruturais e comportamentais decorrentes da implementação do sistema ERP, cuja dimensão pode ser verificada no Quadro 4, o qual sintetiza principalmente os impactos sobre o sistema social:

Quadro 4 – Mudanças observadas nas empresas

Continua

Mudanças tecnológicas identificadas	Mudanças nos produtos e na eficácia organizacional	aumento do ritmo de trabalho
	Mudanças na qualificação técnica das pessoas	necessidade de maior preparo e qualificação técnica das pessoas
Mudanças estruturais identificadas	Mudanças quanto aos mecanismos de coordenação	<ul style="list-style-type: none"> - diminuição da quantidade de consultas diretas e trocas de informações verbais - Demissão de pessoas que não tiveram condições de se adaptar à nova tecnologia - Acúmulo de funções por parte de alguns cargos Mudanças quanto aos parâmetros de desenho das organizações: <ul style="list-style-type: none"> - Aumento de controle sobre o trabalho - tendência a um aumento da autonomia para a realização de tarefas e decisões rotineiras pelo maior acesso às informações - aumento do nível de formalização das organizações

Quadro 4 – Mudanças observadas nas empresas

		Conclusão
Mudanças comportamentais	Mudanças na cultura organizacional	<ul style="list-style-type: none"> - aumento da responsabilidade na realização de atividades - preocupação com a veracidade e precisão dos dados - maior necessidade de as pessoas pensarem na empresa toda, de se voltarem aos objetivos organizacionais - aumento da visão sobre clientes externos da organização
	Mudanças nas habilidades e capacidades requeridas das pessoas	<ul style="list-style-type: none"> - necessidade de maior disciplina na realização do trabalho - necessidade de explorar o sistema exige preparo para pesquisa e análise - valorização da capacidade de trabalhar em grupo - necessidade de pessoas mais comprometidas e mais ágeis

Fonte: Adaptado de Saccol; Macadar; Soares (2003, pg. 175, 181, 183, 186)

Em pequenas empresas, Mendes e Escrivão Filho (2003) identificaram as barreiras e dificuldades decorrentes da introdução do sistema, relacionadas às pessoas, como a resistência por parte dos funcionários no que se refere às mudanças na rotina do trabalho, resistência da alta administração e dos funcionários mais antigos por não terem conhecimentos básicos em informática, funcionários sem a qualificação técnica para dar suporte e utilizar o sistema, e falta de confiabilidade nas informações extraídas do sistema. Foi verificado, ainda, que a alta rotatividade de pessoal trouxe dificuldades no início de algumas etapas do projeto, tornando-se necessária a contratação de consultores externos para capacitar pessoas para a utilização da ferramenta.

Ozaki e Vidal (2003) argumentam que a falta de capacitação dos funcionários traz limitações e dificuldades para as pessoas se encaixarem na nova sistemática de trabalho, ponto este nem sempre revelado, mas igualmente importante e que interfere na adoção do sistema.

Davenport et al (2004) alega que os vendedores do *software* anunciam seus produtos como sendo de fácil uso e requerendo pouco treino, mas analistas estimam que o custo do treinamento representa de 15% a 25% do custo dos projetos de sistemas ERP e isso pode ser considerado excessivamente alto, principalmente em grande empresas. Outro problema que Davenport et al (2004, p. 268) traz à discussão é que o treinamento em tecnologia não é tão eficaz quanto se espera e que deveria abranger três tipos de conhecimento:

...conhecimento sobre produtos e serviços de TI que utilizam (o que eles fazem e como funcionam), conhecimento sobre quando e porque utilizá-los, e conhecimento sobre como utilizá-los como reforço à eficácia pessoal e organizacional.

O autor afirma que a maioria dos treinamentos aborda os aspectos técnicos do sistema, e o alinhamento das estratégias de TI não se coadunam com às relacionadas as pessoas e a organização.

Outra questão que Davenport et al (2004) alerta é que os pacotes padronizados dos sistemas integrados de gestão, apesar dos benefícios gerais que representam, podem gerar mais trabalho para algumas pessoas.

Há consenso a respeito ao papel da tecnologia da informação na redefinição dos fundamentos dos negócios no que se refere ao atendimento ao cliente, operações, estratégias de produto e de marketing e distribuição, e que esta tem se tornado vital para a sobrevivência e estratégia competitiva da organização (WALTON, 1998; SOUZA, 2000; ZANCUL, 2000).

Dentre as razões para implantação do ERP, apontam as pesquisas realizadas por Caldas e Wood Jr. (2004), a necessidade de ter sistemas de informações compatíveis com a crescente complexidade do ambiente de negócios, possibilidade de racionalização das operações pela integração dos processos e redução de custos.

Não se observa, no entanto, uma análise ou preparo adequado para os impactos decorrentes da implantação do ERP que implicam em drásticas mudanças para a organização. Segundo Davenport (2002, p.21):

“uma implementação bem-sucedida envolve provavelmente a maior mudança tecnológica já experimentada pela maior parte das organizações, sem falar das mudanças relacionadas às tecnologias cliente/servidor”.

A reestruturação, segundo Davenport (2002), vai desde os processos de negócios, a cultura, a estrutura organizacional, a organização do trabalho e envolvem até mesmo as estratégias de negócios.

2.2.5 ERP: abordagem teórico-crítica

Ludmer e Rodrigues Filho (2004), afirmam que os sistemas ERP's prometem a integração de todas as informações que fluem através de uma empresa e que os trabalhos desenvolvidos sobre o tema, numa visão tecnicista e reducionista, enfatizam que a eficácia dos sistemas depende de mudanças estruturais relacionadas à organização, gestão, pessoas, processos e das tecnologias existentes. Para os autores, a maioria dos estudiosos baseia sua visão

na premissa de que as implementações de ERP's ocorrem em ambientes previsíveis e controlados, desprezando a implicação de aspectos problemáticos críticos.

A partir de uma abordagem teórico-crítica, Ludmer e Rodrigues Filho (2004), propõem uma análise baseada em três visões críticas sobre o sistema: 1) ERP como infraestrutura, 2) ERP e globalização e 3) ERP sob a análise marxista.

Na análise crítica do sistema como infraestrutura, os autores apontam sérios problemas de flexibilidade à mudança com a aplicação desta tecnologia. Em estudos realizados demonstram que a tecnologia se apresenta flexível até a sua implementação e logo após se torna uma infraestrutura complexa, altamente inflexível.

Na visão do sistema e globalização, analisa-se o fenômeno como consequência da modernidade e os sistemas, que são infraestruturas abertas, se expandem de forma incontrolada e são adotados em decorrência da preocupação de grandes organizações em alcance de objetivos de aplicação, como globalização e eficiência.

Robinson e Wilson (2001)³ *apud* Ludmer e Rodrigues Filho (2004), afirmam, sob uma visão marxista, que o surgimento dos sistemas ERP não ocorreu simplesmente para obter novas vantagens das novas possibilidades tecnológicas, mas como uma resposta a condições particulares da economia presente a partir dos anos 80. O ambiente empresarial passa então a vivenciar acirrada concorrência e rápidas mudanças tecnológicas; ciclos de produtos mais curtos; aumento do uso de subcontratações e *outsourcing*; redução das hierarquias burocráticas tradicionais; e uma crescente importância dos meios de comunicação, como resultado dos mercados globais e da divisão de trabalho. Neste ambiente, o sistema informatizado oferece soluções que são consideradas essenciais ao desempenho como velocidade e flexibilidade de resposta aos mercados. São estas as justificativas que tipicamente são utilizadas para argumentar que as empresas precisam mudar radicalmente se elas querem permanecer competitivas.

Para a força de trabalho e sobre a organização do trabalho, estas questões podem ser entendidas sob a ótica de dois imperativos da organização capitalista dos processos de trabalho: 1) manutenção da produtividade da força de trabalho e 2) o controle da mesma de forma previsível. Para o primeiro, o aparato

³ ROBINSON, B.; WILSON, F. Planning for the market? Enterprise Resource Planning systems and the contradictions of capital. **Database for Advances in Information Systems**. New York, Fall, 2001

tecnológico permite um controle maior sobre a força de trabalho, restringindo o domínio ou poder que o trabalhador tinha sob a produção, não representando riscos para os resultados organizacionais finais. Para o segundo, utiliza-se de mecanismos de punição e recompensa que acompanham a apropriação do conhecimento e controle dos trabalhadores sobre os micro-processos de produção, assegurando aos dirigentes o efetivo controle sobre o processo, segundo Robinson, Wilson (2001)⁴ *apud* Ludmer, Rodrigues Filho (2004).

Os autores argumentam que o modelo integrado do sistema ERP busca prover um conjunto de processos que utilizem a menor quantidade de trabalho possível, meta esta facilmente alcançada, dado que o ERP tem a sua construção baseada nos princípios da reengenharia que leva a redefinição das tarefas, incentivando as multi-habilidades e atuação do trabalhador em vários processos interligados. A atividade de trabalho é exercida sob constante pressão, dada a alta interdependência dos processos e também do sistema *just in time*.

Ainda, dentro da visão marxista do ERP, destaca-se a questão do sistema ERP como determinante das formas de realização dos trabalhos, fazendo com que o conhecimento e controle anteriormente nas mãos do empregado se transforme em propriedades objetivas da maquinaria e tendo, também, um efeito de *de-skilling*, conforme Robinson, Wilson (2001)³ *apud* Ludmer, Rodrigues Filho (2004).

Nesta mesma linha de argumentação, Wood Jr., Paes de Paula e Caldas (2003) analisam o fenômeno dos sistemas de gestão empresariais, propondo uma compreensão do que sugerem denominar de totalitarismo corporativo, especulando pelo menos quatro componentes da anatomia do totalitarismo corporativo e que são favorecidas pela utilização de sistemas integrados de gestão:

- a) tendência a se controlar os processos, atividades e funcionários por meio de instrumentos e procedimentos que promovem uma dominação descentrada e difusa;
- b) manipulação da realidade tanto pelos Agentes da indústria, consultores e os próprios gerentes que se utilizam de suas soluções;
- c) dominação disfarçada em realidade, onde a autonomia, a independência e a autodeterminação dos funcionários são incentivadas;

⁴ ROBINSON, B.. WILSON, F. Planning for the market? Enterprise Resource Planning systems and the contradictions of capital. **Database for Advances in Information Systems**. New York, Fall, 2001

d) existência do terror corporativo, onde os funcionários se deixam gerenciar pelo medo e terror, legitimando as realidades construídas assimilando crenças e valores avessos a seus princípios, além de se tornarem vigilantes do comportamento e atitudes dos colegas.

Wood Jr., Paes de Paula e Caldas (2003, p.321), concluem o trabalho, afirmando que:

Tal fenômeno é bastante similar ao que ocorre nos regimes totalitários e também no mundo de Orwel, onde os cidadãos são doutrinados para exaltar ou repudiar determinadas crenças e valores de acordo com os interesses então dominantes.

Decoster (2008), em seus estudos sob o pressuposto teórico de Foucault⁵, buscou analisar se a visibilidade da informação propiciada pelo sistema ERP facilita o *empowerment*, induz à autonomia, facilita o controle da organização sobre os usuários, dentre outros aspectos. Os resultados obtidos apontaram que os funcionários, apesar da visibilidade do sistema, não se sentem mais controlados por seus superiores ou seus pares. Sia et al (2002) *apud* Decoster (2008) argumentam que:

...sistemas ERP geram uma informação panóptica (*information panopticon*), um tipo de controle através da visibilidade da informação propiciada pelo sistema ERP, que faz com que o empregado tenha o poder de decidir e, simultaneamente, torne-se visível à gerência levando-o ao *empowerment*, portanto, viabilizando controle e *empowerment*. A esta dualidade, Sia et al (2002) denominam de controle panóptico (*panoptic control*)

A análise do *empowerment* panóptico permitiu verificar autonomia e aumento do poder em situação de visibilidade da informação em tempo real e multidirecional proporcionada pelo ERP. Outro resultado diz respeito a reflexão

⁵ “O princípio de Panopticon é o seguinte: na periferia, uma construção em anel; no centro, uma torre; esta possui grandes janelas que se abrem para a parte inferior do anel. A construção periférica é dividida em celas, cada uma ocupando toda a largura da construção. Estas celas têm duas janelas, uma abrindo-se para o interior, correspondendo às janelas da torre, outra, dando para o exterior, permite que a luz atravesse a cela de um lado a outro. Basta então colocar um vigia na torre central e em cada cela trancafiar um louco, um doente, um condenado, um operário ou um estudante. Devido ao efeito da contraluz, pode-se perceber da torre, recortando-se na luminosidade, as pequenas silhuetas prisioneiras nas celas da periferia. Em suma, inverte-se o princípio da masmorra; a luz e o olhar de um vigia captam melhor que o escuro que, no fundo, protegia.” FOUCAULT, M. **Discipline and Punish: the birth of the prison**. New York: Vintage Books, 1979. *apud* DECOSTER, S.R.A. Aspectos comportamentais no uso de sistemas ERP: um estudo em uma organização global. 2008.137 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

sobre as práticas de trabalho que impulsionam o acréscimo da responsabilidade dos usuários, com o intuito de realizar uma correta execução das atividades que se tornaram altamente padronizadas.

2.2.6 Orientações de Pesquisa sobre os sistemas ERP's

Em que pese os impactos do sistema ERP sobre a organização do trabalho, a literatura especializada, em sua maioria, segue orientações que não incluem a análise da atividade para verificar como se dão os espaços de regulação e os constrangimentos a que estão sujeitos os trabalhadores nesse contexto.

Dery et al. (2006), em revisão de 5 anos da literatura, produzida após 2000, examinaram o *design*, implementação e uso dos sistemas ERP's e verificaram que existe uma preponderância da literatura que os examina através de uma ótica essencialmente gerencial, em contraste com os poucos trabalhos acadêmicos que consideram o trabalho e as implicações organizacionais do sistema. Com base nesta revisão, os autores categorizaram 4 orientações de pesquisa sobre ERP: teórica, empírica, crítico-emancipatória, pragmática-intervencionista.

A **orientação teórica** tem centrado suas discussões em duas questões interrelacionadas, a primeira, na medida em que a tecnologia consiste em uma causa material e abstrata de determinadas práticas no trabalho e na organização, isto é, se a tecnologia é algo que determina a estrutura organizacional e comportamento e, a segunda, na medida em que o significado da ação humana é reconhecido, isto é, se os usuários de tecnologia por si mesmos ocasionam o impacto sobre o trabalho e organização.

Com relação à **orientação empírica** os estudos tem se centrado no impacto da tecnologia da informação sobre questões como a concepção de trabalho individual, trabalho em equipe e mudança organizacional, incluindo dados atitudinais e comportamentais coletados por meio de questionários e entrevistas.

Sob o enfoque de uma **orientação crítico-emancipatória**, tem se desenvolvido uma abordagem preocupada em avaliar criticamente a relação entre a TI e as formas e relações de poder organizacional. São analisadas também as implicações do ERP sobre as habilidades, autonomia, controle e experiência do trabalho, resistência a mudança tecnológica, intensificação do trabalho.

A **orientação pragmática-intervencionista** apresenta uma abordagem mais direcionada a identificação de práticas que poderiam melhorar os resultados das implementações de ERP para uma série de atores organizacionais. Neste sentido, analisa-se o relacionamento entre tecnologias e pessoas, e sobre o que as pessoas fazem com a tecnologia.

Considerando essas orientações e com o objetivo de verificar quais as orientações dos estudos realizados no Brasil foi realizado um levantamento das teses e dissertações sobre ERP realizadas no período de 2005 a 2010, cadastradas no site da CAPES (<http://www.capes.gov.br/servicos/banco-de-teses>), a partir da categorização acima apresentada. A análise foi realizada a partir do resumo constante da base de dados e, após, foi categorizada segundo as orientações sugeridas por Dery et al. (2006): crítico-emancipatória, empírica, pragmática-intervencionista, teórica.

Quadro 5 - Orientações dos estudos sobre ERP no Brasil (período 2005/2010)

Continua

Orientação	objeto de estudo da tese ou dissertação	Frequência	Porcentual
Crítico-emancipatória	analisa a reconfiguração das formas de dominação: perpetuação do taylorismo; impactos causados pela implementação de ERP's que priorizam procedimentos padronizados de software em detrimento as formas de gestão e ao modo de trabalhar das pessoas; identificar e analisar mudanças nas relações de poder de uma empresa do setor de alimento	3	4,11%
Empírica	pesquisas realizadas por meio de questionários e entrevistas estruturadas ou semiestruturadas que buscam analisar aspectos relacionados a percepção dos trabalhadores, influencia e efeitos do sistema na organização do trabalho, aceitação, predisposição e resistência ao sistema; conhecimentos e habilidades requeridas; percepção quanto a necessidade de utilização de meios alternativos ao sistema, como por exemplo planilhas do excel; treinamento, envolvimento, comprometimento, improvisação; gestão da mudança; <i>empowerment</i> do empregado; maior acesso a informação; mais disciplina	13	17,81%

Quadro 5 - Orientações dos estudos sobre ERP no Brasil (período 2005/2010)

			Conclusão	
Orientação	objeto de estudo da tese ou dissertação	Frequência	Percentual	
Pragmática-intervencionista	pesquisas realizadas por meio de estudo de caso ou de casos múltiplos que tem por objetivos: propor modelos de melhoria do software; orientar o processo de aquisição; analisar o processo de implementação, alinhamento estratégico, parcerias estratégicas; fatores críticos de sucesso, eficiência, eficácia e competitividade; modelagem dos processos de negócios; controle organizacional por meio da formalização e padronização de processos; subsídios na gestão - tomada de decisão; relação do ERP com a gestão do conhecimento; transição de orientação verticalização para horizontalização; potencialidades e limites; grau de customização; adequação de ERP para o nível de maturidade das pequenas e médias empresas; interface com outros sistemas PDM/PDL (Product Data Management e Product Life Management); análise da indústria de software ERP; monitoramento remoto sobre toda a cadeia; análise do retorno de investimento após implantação; segurança; internacionalização das empresas de ERP.	55	75,34%	
Teórica	estudos teóricos que visam explicar as transformações geradas pelo ERP	2	2,74%	

Fonte: Elaboração própria, com base na categorização de Dery et al. (2006).

Como se observa, os dados obtidos assemelham-se aos observados por Dery et al (2006), ou seja, prevalecem também no Brasil, pesquisas de caráter pragmático-intervencionista e pouca ênfase tem sido dada aos estudos empíricos com aprofundamento nos aspectos relacionados à organização social do trabalho.

2.3 Ergonomia da Atividade

Esta seção sobre Ergonomia da Atividade aborda as noções sobre Trabalho, Trabalho Prescrito e Trabalho Real, Atividade, Regulação e Variabilidade, conceitos estes fundamentais para estudar como se dá a regulação do trabalho mediado pelo sistema ERP, pelos Agentes de Programação da Produção. Em sequência, aborda-se como a Ergonomia da Atividade tem se orientado com relação ao objeto Trabalho.

O conceito de **trabalho** é complexo não só pela variedade de práticas de uma situação para outra, como também pelo seu sentido que varia ao longo do tempo e de uma sociedade para outra.

Tersac e Maggi (2004), mostram as práticas e sentidos pelas quais o trabalho se desenvolve desde as sociedades tradicionais. Nestas, o trabalho tinha como característica a fraca divisão da tarefa e a pouca especialização, era em grande parte completo e encontrava significação dentro do contexto essencialmente agrícola da época. O trabalhador, neste contexto, não agia como um indivíduo, mas como membro de um grupo de parentesco, dentro de uma rede territorial e com obrigações no interior deste grupo.

Nas sociedades industriais, o trabalho se desenvolve num “meio técnico” que se opõe ao “meio natural”. Há forte fragmentação e divisão do trabalho, há clara separação entre “meio de execução” e “meio de poder”. O trabalho está configurado dentro de uma lógica de separação entre a “execução” e a “decisão”, trazendo sérias consequências sobre a cooperação e integração dos indivíduos no meio organizacional e na sociedade (TERSAC; MAGGI, 2004, p.81).

O conceito de trabalho varia também dentro de uma mesma sociedade. No decorrer do século XX, a noção de trabalho evolui de pena e sofrimento para uma concepção de atividade produtiva dentro de uma relação social hegemônica, a do assalariado.

Na década de 70, foi cunhado o conceito - novas formas de organização do trabalho, apresentando uma perspectiva mais centrada no fator humano e baseada no movimento de humanização do trabalho e democratização da empresa. A partir dos anos 80, disseminaram-se alternativas administrativas de gestão e organização do trabalho na corrente de superação dos modelos taylorista/fordista, permitindo a participação dos trabalhadores nos processos de tomada de decisão. Os grupos de trabalho são valorizados, enfatiza-se a cooperação, a diminuição de níveis hierárquicos e horizontalização das estruturas organizacionais, o autogerenciamento por setores e áreas, a delegação de tarefas, o compartilhamento das responsabilidades e transparência nas decisões, o enriquecimento das tarefas e autonomia na realização dos trabalhos (TERSAC; MAGGI, 2004).

Todas estas mudanças, no entanto, ainda estão centradas no aumento da produtividade, eficiência e eficácia organizacional permanecendo o trabalhador em segundo plano, embora esta condição não seja explicitada.

No bojo da discussão dos modelos participativos emerge uma contribuição diferenciada no sentido de aliar produtividade e participação dos trabalhadores (KOVÁCS, 2006; MATOS; PIRES, 2006).

Cientes da condição de que o trabalho, ao longo do tempo e dependendo da sociedade, vincula-se tanto ao ambiente quanto ao sujeito, e por ser algo recorrente e comum a toda sociedade, não pode, enquanto objeto de estudo, ser explicado e abarcado por uma única disciplina (TERSAC; MAGGI, 2004).

Para o campo da ergonomia, segundo Ferreira e Rosso (2003), o trabalho se encontra como mediador entre as variáveis indivíduo e ambiente. A variável indivíduo é representada pelos operadores, ou seja, aqueles que operacionalizam o sistema de trabalho. A variável ambiente, a qual diz respeito ao contexto da produção de bens ou serviços, se configura como particular, delimitada no aspecto espacial e dentro de regras formais e informais.

Entre estas duas variáveis - indivíduo e ambiente, há uma função mediadora exercida pela variável trabalho denominada cognição situada. Esta se caracteriza como uma atividade própria da natureza humana, baseada em estratégias de mediação individual e coletiva, que permitem a interação com o ambiente e seus multifatores como forma de garantir a obtenção dos meios necessários para a sobrevivência, bem-estar físico, psicológico e social e, ainda, responder as tarefas prescritas.

Para Guérin et al (2004), o trabalho abrange várias realidades e o termo trabalho pode ser utilizado para designar as condições e resultados da atividade ou a própria atividade. Entretanto, a atividade, as condições e o resultado da atividade não existem independentemente um dos outros e o trabalho é a unidade destas três realidades.

Estas três realidades dizem respeito ao trabalho real, o qual difere do trabalho prescrito. O trabalho prescrito refere-se à tarefa, que não é o trabalho, mas o que é imposto pela organização ao operador. Ao impor a tarefa, implícitas estão as condições e o resultados que dela se espera. Portanto, a maneira espontânea de se referir ao trabalho, tanto da parte do empregado quanto do empregador, diz respeito à tarefa, ou seja, aos resultados que dela se espera. Dessa forma, exemplifica Guérin et al. (2004, p. 13) com as falas espontâneas dos operadores referindo-se ao trabalho: “ele embala produtos, ela costura vestidos, ela atende desempregados, ele dirige trens, ela administra apólices de seguro”, ou então, do empregador que se

refere a produção de bens e serviços que oferece no mercado. Há uma distância entre o trabalho prescrito e o trabalho real, entre “o que é pedido” e “o que a coisa pede”, segundo Guérin et al (2004, p. 15). Portanto, o trabalho prescrito diz respeito à tarefa, ou seja, as condições determinadas para resultados antecipados e, o trabalho real, diz respeito as condições reais de trabalho e os resultados efetivos em função das mesmas.

A ergonomia, para realizar a análise do trabalho, utiliza-se de três proposições fundamentais, que são: 1) a dos contextos e dos indivíduos, 2) a diferenciação entre tarefa e atividade, 3) a atividade de regulação, representação e competência (TERSAC; MAGGI, 2004).

A primeira proposição, a dos contextos e dos indivíduos diz respeito à noção de variabilidade, que está presente tanto nas condições internas e/ou externas de cada atividade. Sob o aspecto das condições externas, Lawrence e Lorsch (1967)⁶ *apud* Wisner (1994) abordam a variabilidade do ambiente que se caracteriza pela frequência das mudanças, a qualidade da informação sobre as mudanças e a rapidez do retorno da informação. Analisando-se estes três aspectos à luz do atual cenário empresarial constata-se que a frequência das mudanças ocorrem em uma velocidade jamais experimentada e, para tanto, contam com o aporte das tecnologias da informação que permitem a disponibilização, acesso e retorno das informações em tempo real. Nesta linha, tem-se que a variabilidade no atual cenário empresarial é bastante acentuada.

Perrow (1967) analisa a questão variabilidade no trabalho em função do grau em que os estímulos podem ser percebidos como familiares ou não, em outras palavras o número de exceções de uma situação de trabalho.

Guérin et al. (2004) abordam a questão da variabilidade na empresa distinguindo-a em duas categorias: normal e incidental. A variabilidade normal é previsível e nela se incluem a sazonalidade no volume de produção, as decorrentes da natureza da produção, a diversidade dos modelos de produtos ou dos tipos de serviços oferecidos e nas matérias-primas decorrentes de diferentes fornecimentos. Portanto, estas não implicam em intervenções que não são esperadas. A variabilidade incidental, por sua vez, pode ser identificada nas variações

⁶ LAWRENCE, P.; LORSCH, J.W. **Organization and environment managing differentiation and integration**. Boston: Harvard Business School, 1967.

instantâneas de demanda, incidentes de um dispositivo técnico, materiais e as do ambiente físico, para as quais não há previsão.

Considerados estes aspectos, Wisner (1995)⁷ *apud* Tersac; Maggi (2004, p. 91) alerta para as consequências de se desconsiderar a variabilidade tanto das condições internas quanto das externas ao trabalho ao se estabelecer parâmetros de “operário médio, bem treinado, trabalhando em uma função estabilizada”.

A segunda proposição, diferenciação entre **tarefa** e **atividade** como fundamento da análise do trabalho, diz respeito ao que os indivíduos devem fazer e o que eles realmente fazem.

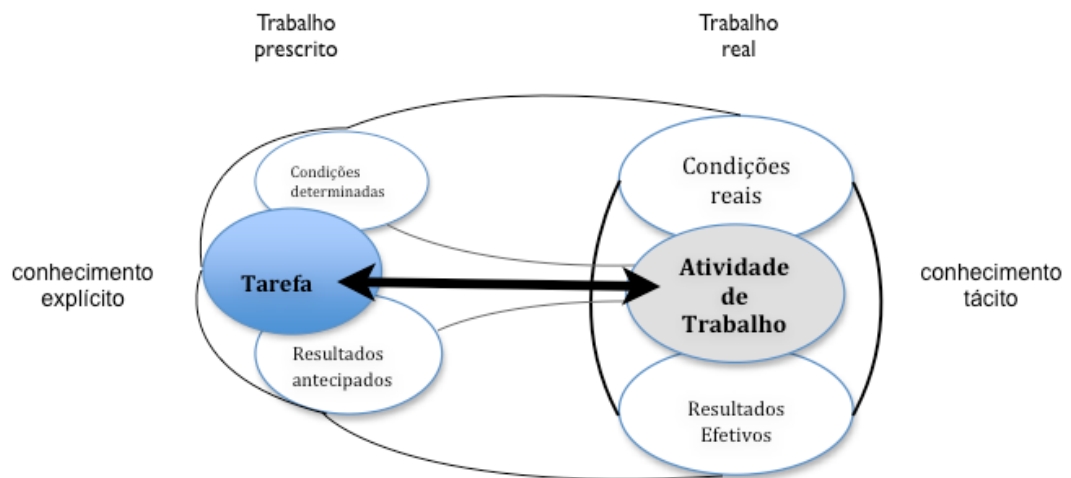
Tarefa, segundo Guérin et al. (2004), define-se como um modo concreto de apreensão do trabalho, cujo objetivo é reduzir ao máximo o trabalho improdutivo e otimizar ao máximo o trabalho produtivo, em conformidade com os indicadores de gestão usados na empresa. Para atingir esses objetivos a empresa deve eliminar as “más” maneiras de trabalhar e buscar métodos mais eficientes.

A tarefa, portanto, não é o trabalho, mas se constitui daquilo que é prescrito pela empresa ao operador. Desta forma, a tarefa é imposta exteriormente ao operador, determinando-lhe e autorizando o que deve ser feito. A tarefa, neste sentido, representa o conhecimento explícito, ou seja, aquele que já está incorporado ao processo de trabalho e é de domínio público.

A atividade de trabalho é desenvolvida pelo operador em tempo real e se constitui de uma estratégia de adaptação à situação real de trabalho, objeto da prescrição que é a tarefa. Neste caso, a atividade representa o conhecimento tácito, aquele que não é explícito e que não se traduz por palavras. Este conhecimento é de domínio exclusivo do Agente, o qual ele materializa no seu *modus operandi* próprio, conforme representa a Figura 4:

⁷ WISNER, A. **Réflexions sur l'érgonomie** (1962-1995). Toulouse: Ocatrès Éditions, 1995.

Figura 4 – Trabalho Prescrito e Trabalho Real



Fonte: Adaptado de Guérin et al. (2004, p.15)

Neste mesmo diapasão, Tersac e Maggi (2004, p. 91) em citação de Ombredane e Faverge (1955)⁸ colocam:

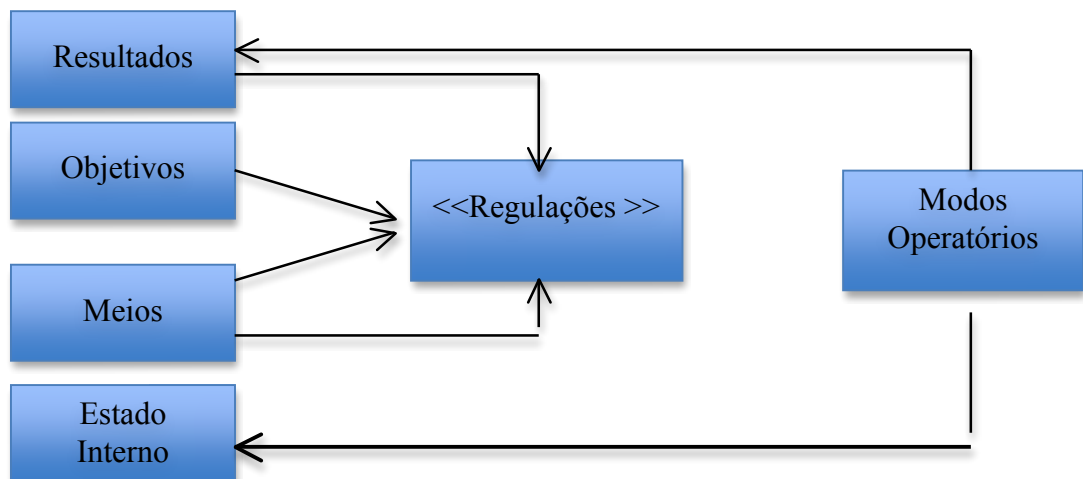
Duas perspectivas podem ser evidenciadas desde o início na análise do trabalho: a perspectiva do quê, diz respeito a tarefa, e a do como que se refere a atividade. O que deve ser feito e como os trabalhadores o fazem? De um lado a perspectiva das exigências da tarefa e, de outro, a das atitudes, das sequências operacionais pelas quais os indivíduos observados respondem realmente à tarefa.

A terceira proposição trata da atividade de **regulação, representação e competências**. A regulação da atividade pode ser entendida como a forma como os indivíduos respondem à tarefa. A regulação é um processo que ocorre a partir da representação mental e competências próprias a cada indivíduo. De acordo com Tersac e Maggi (2004), este processo se consagra em uma inversão de perspectiva no que diz respeito a eficiência do sistema, ou seja, esta não está calcada na definição de procedimentos e métodos ou ainda do estrito respeito às instruções, mas sobre a capacidade de regulação da atividade inerente a cada trabalhador. Esta regulação é utilizada para dar conta da variabilidade advinda de condições externas e/ou internas ao trabalhador e se constitui no componente principal para a obtenção dos resultados esperados.

⁸ OMBREDANE A.; FAVERGE, J.M. *L'Analyse du travail*. Paris: PUF, 1955.

Na argumentação de Guérin et al. (2004, p. 13), os operadores adotam modos operatórios que são o resultado de um compromisso que considera os objetivos exigidos, os meios de trabalho, os resultados produzidos ou ao menos a informação de que dispõe o trabalhador sobre ele e o seu estado interno, conforme Fig. 5:

Figura 5 – Regulação do Trabalho



Fonte: Guérin et al. (2004, p. 65)

A Fig. 5 demonstra os fatores externos representados pelos objetivos e meios dados ao operador e também os fatores internos que dizem respeito às propriedades gerais do organismo humano, sejam elas físicas, cognitivas ou relacionadas à sua personalidade e seus projetos individuais.

Na situação de trabalho, o operador, com base nos objetivos fixados, utiliza-se dos meios disponíveis para atingir os resultados esperados. No entanto, a situação de trabalho apresenta variabilidade tanto externa quanto interna e para enfrentá-la o operador se utiliza de estratégias para o alcance dos resultados. Estas estratégias operatórias se constituem em um processo de regulação do trabalho que, segundo Silvino e Abrahão (2003), pressupõe mecanismos cognitivos como a categorização, a resolução de problemas e a tomada de decisão. A regulação irá então depender do potencial de interpretação, das experiências e conhecimentos inerentes a cada operador. A operacionalização dos procedimentos resultantes do processo de regulação é, portanto, o modo operatório.

Ao modo operatório precede o processo de representação mental da situação de trabalho que se apresenta, conforme Leplat (1992)⁹ *apud* Tersac e Maggi (2004, p. 92):

...vai permitir uma simulação mental que será um fator essencial do planejamento da ação para regular o sistema. Graças a ela, o indivíduo poderá organizar mentalmente a solução de certos problemas antes de dar suas respostas, e assim aumentar a estabilidade do sistema.

A representação mental, segundo Guérin et al. (2004, p. 57), decorre da capacidade do operador de “estabelecer ligações preferenciais entre certas configurações da realidade e ações a realizar” e, para tanto, deve dispor potencialmente e para um domínio determinado, de um conjunto de saberes organizados. A representação recorre a saberes memorizados, mas não é uma mera ativação de esquemas já disponíveis: é uma construção que depende ao mesmo tempo dos saberes memorizados, do contexto e dos objetivos do operador.

No que diz respeito ao conceito de competências, Abrahão, Silvino e Sarmet (2005, p. 166) cita Montmollin¹⁰ (1990), que a define como sendo:

... articulação de conhecimentos (declarativos e procedimentais), representações, tipos de raciocínios e estratégias cognitivas que o sujeito constrói e modifica no decorrer da sua atividade. Elas formam, na opinião do autor, uma estrutura que permite dar significado e propiciar a ação humana no contexto real. Assim, só é coerente falar de competências quando relacionadas a uma tarefa a ser cumprida.

Abrahão, Silvino e Sarmet (2005) afirmam que a noção de competência não está relacionada a noção de excelência, portanto, não é adequado afirmar que só é competente quem realiza a tarefa com perfeição.

Ainda para Abrahão (2000), a competência do trabalhador é que permite a passagem da operação prescrita para uma ação situada. Argumenta que quanto maior a variabilidade de uma situação, menor é a possibilidade do trabalhador de antecipar os seus resultados. Dessa forma, a mobilização das competências dos trabalhadores são proporcionais a variabilidade do trabalho.

⁹ LEPLAT, J. Planification de l'action et regulation d'un système complexe. In: _____ **L'analyse du travail en psychologie ergonomique**. Toulouse, Octarès Éditions, t.1, p.87-97, 1992.

¹⁰ Montmollin, M. **A ergonomia**. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.

2.3.1 A Orientação da Ergonomia da Atividade com relação ao objeto Trabalho

Em contraposição à ideia da ciência aplicada, a Ergonomia abandonou progressivamente os laboratórios em busca de teorias e métodos de análise que pudessem apreender a atividade humana em situações reais de trabalho. (LIMA; JACKSON FILHO, 2004).

A Ergonomia, na linha da corrente francófona, orientou-se para a produção de conhecimentos e métodos imediatamente aplicáveis aos problemas detectados, que a distingue das ciências sociais, as quais apresentam um cunho mais teórico.

Dessa forma, passa a distinguir-se também das demais ciências do trabalho, não pelo seu caráter prático, mas pela forma como se situa no processo de produção do saber sobre o trabalho e de sua transformação. Na sua atuação, a ergonomia recusa-se à aplicação dos conhecimentos sobre o homem em geral, porque reconhece que a atividade do trabalho em situação real é um objeto com realidade própria. Dessa forma, segundo Guérin et al (2004, p.1):

Transformar o trabalho é a finalidade primeira da ação ergonômica. Para o ergonômista essa transformação deve ser realizada de forma a contribuir para:

- a concepção de situações de trabalho que não alterem a saúde dos operadores, e nas quais estes possam exercer suas competências ao mesmo tempo num plano individual e coletivo e encontrar possibilidade de valorização de suas capacidades.
- alcançar os objetivos econômicos determinados pela empresa, em função dos investimentos realizados ou futuros.

Ainda, segundo Guérin et al. (2004) esses dois objetivos relacionados ao trabalhador e a empresa podem ser complementares, desde que se aplique um procedimento que considere interações entre duas lógicas – produtiva e social.

Neste diapasão, tem a ergonomia como objeto de estudo o trabalho e a análise ergonômica do trabalho (AET) como seu método de análise.

A AET engloba a análise da atividade que se confronta com outros elementos do trabalho. Normalmente, as análises do trabalho não incluem a atividade, mas se detém na tarefa, que representa o trabalho prescrito e não o real. Segundo Guérin (2004), a tarefa ou o trabalho prescrito são indispensáveis para que o trabalhador possa operar, porque eles determinam a atividade e a autoriza. Porém, é na atividade que o operador se utiliza de estratégias de adaptação para dar conta

da tarefa. Neste ato de trabalho está sempre presente uma contradição entre *o que é pedido* e *o que a coisa pede*. Entre estes dois pólos é que a análise ergonômica da atividade exerce sua função, ou seja, analisar as estratégias de regulação, antecipação, entre outras utilizadas pelos operadores. A atividade, desta forma, se opõe a inércia e é um conjunto dos fenômenos fisiológicos, psicológicos, psíquicos que caracterizam o ser vivo cumprindo atos. Estes resultam de um movimento do conjunto do homem - corpo, pensamento, desejos, representações, história -, adaptado a determinado objetivo.

No caso do trabalho, o objetivo é socialmente determinado. Sem atividade humana não há trabalho, mas pode haver uma atividade. Um automatismo materializa de certo modo o trabalho necessário a sua concepção, fabricação e manutenção e transmite a cada unidade produzida uma parte do valor desse trabalho. Não é a atividade em si, mas sua finalidade que caracteriza o trabalho (a dona de casa, o estudante, o aposentado não trabalham, mas todos têm uma atividade).

O trabalho, com todos os componentes que nele se distingue - atividade, condições e resultados da atividade -, apresenta sempre um caráter duplo, pessoal e socioeconômico conforme o ângulo com o qual é abordado - o da pessoa que trabalha ou o da empresa -, conforme segue:

Dimensão pessoal do trabalho – Cada pessoa tem um jeito próprio de desenvolver sua atividade, de arrumar seu espaço de trabalho e uma relação pessoal da atividade com aquilo que espera como resultado, este mediado pelas condições sob as quais a atividade é desenvolvida. Essa dimensão tem a ver com a estratégia utilizada para o desenvolvimento da atividade que é própria de cada sujeito.

Nesta dimensão, consideram-se as condições de trabalho, as características pessoais, história, vida pessoal e profissional, o resultado do trabalho, os significados atribuídos, a socialização, dentre outros.

Dimensão socioeconômica do trabalho – resulta da inserção do sujeito numa organização social e econômica da produção. O fato de poder vender o resultado do trabalho é que dá a sua dimensão econômica.

Historicamente, a atividade é exercida por meio da divisão do trabalho ou o parcelamento da tarefa e por isto necessita da coordenação, que por sua vez

passa a depender da cooperação de todos para atingir um objetivo comum. A soma desses esforços é que representa a dimensão social do trabalho.

Na análise ergonômica considera-se a tarefa que representa um conjunto de prescrições, mas também de representações. A definição da tarefa leva a otimizar ao máximo o trabalho produtivo, reduzindo ao máximo o trabalho improdutivo. Nessa dinâmica, é essencial a eliminação das “más” maneiras de realização do trabalho, como também a busca por métodos mais eficientes de trabalho.

Para tanto, é necessário estabelecer métodos de gestão que permitam definir e medir a produtividade decorrente da relação entre os gestos dos operadores e as ferramentas de trabalho. O ergonomista deve, portanto, identificar as características da situação de trabalho que orientam a maneira pela qual o trabalhador realiza suas atividades.

A partir da definição do contexto de realização da atividade algumas hipóteses, indispensáveis para a escolha das variáveis pertinentes à descrição e compreensão da atividade, podem ser elaboradas. O ergonomista tem então como papel identificar e estruturar, partindo da análise da atividade atual dos trabalhadores ou realizando simulações da atividade futura, o conjunto de seus prováveis determinantes e discernir sobre as incoerências e os riscos reais e potenciais de prejuízo à saúde dos trabalhadores, e da disfunção das instalações.

É necessário estar atento à origem das informações sobre os determinantes da atividade – muitas delas são na verdade bastante dependentes das diversas representações existentes na empresa: da hierarquia – que informam com mais frequência sobre os critérios de apreciação e de sanção do que sobre a objetividade dos constrangimentos; a dos operadores envolvidos - não necessariamente as mais objetivas, mas que são essenciais, já que intervêm diretamente na organização de sua atividade.

A atividade de trabalho é o elemento central que organiza e estrutura os componentes da situação de trabalho e apresentam-se como seus fatores determinantes de um lado, o trabalhador e suas características específicas e, de outro, a empresa, suas regras de funcionamento, o contexto de realização do trabalho. Entre estes dois – trabalhador e empresa –, encontra-se também como determinante, o estatuto do trabalhador e o salário, objetos de negociação; a tarefa, conjunto de objetivos e prescrições definidos exteriormente ao trabalhador; a

atividade de trabalho, ou seja, a maneira como um trabalhador alcança os objetivos que lhe foram designados.

O trabalhador no decorrer da realização de sua atividade de trabalho estabelece um compromisso entre a definição dos objetivos de produção, suas características próprias e sua capacidade de atingir esses objetivos, levando em conta as condições postas à sua disposição pela empresa e o reconhecimento social de uma qualificação e uma negociação na forma de um contrato de trabalho.

Os resultados da atividade de trabalho devem ser relacionados por um lado com a produção, tanto do ponto de vista quantitativo como qualitativo e, por outro lado, com as consequências que acarretam aos trabalhadores.

Essas consequências podem ser negativas e implicar na alteração da saúde física, psíquica e social do trabalhador e, positivas, quando representam a aquisição de novos conjuntos de conhecimentos, enriquecimento da experiência e aumento da qualificação.

Também se configuram como determinantes da atividade fatores internos próprios a cada trabalhador, como: sexo; idade; tempo de serviço; estado de saúde; estado, no momento, determinado pelos ritmos biológicos - o cansaço; a formação inicial; a formação profissional continuada e os itinerários profissionais. Os fatores externos se configuram pelos objetivos a alcançar; os meios técnicos disponíveis a organização do trabalho; regras e normas; meios humanos; normas quantitativas e qualitativas de segurança; espaço de trabalho; um contrato que define o tempo de trabalho, a qualificação, o salário, os benefícios sociais, o respeito ao regulamento interno e as sanções.

Como se observa, a abordagem da análise ergonômica da atividade é ampla e busca abarcar todas as variáveis que dizem respeito ao trabalho, de forma a transformar a atividade.

2.4 Regulação Social do Trabalho

A organização sob o enfoque do modelo clássico decorre de duas correntes do pensamento administrativo: a administração científica, cujo precursor é Frederick Taylor e a escola clássica, a partir dos trabalhos de Fayol. Embora opostas quanto as ênfases de seus estudos, respectivamente, tarefa e estrutura organizacional, ambas tinham por objetivo aumentar a produtividade por meio da

busca da eficiência operacional e da administração. O modelo clássico caracteriza-se, portanto, pela racionalidade técnica tanto na parte operacional quanto na administrativa. A este modelo convencionou-se denominar de taylorismo.

Neste trabalho, cujo objetivo principal é analisar como se dá a regulação da atividade de trabalho dos Agentes que atuam na área de Programação da Produção e que interagem com o ERP, tomando decisões sobre a produção, o uso do termo taylorismo refere-se a racionalidade técnica com que são concebidos os sistemas informatizados, em especial o ERP. Este sistema é concebido com base nas *best practices* e a *one best way*, parametrizando e otimizando a tarefa da área de programação da produção, por meio de regras de programas.

Segundo Maggi (2006, p. 108), sob o enfoque do modelo clássico e até a década de 90, a ergonomia tinha a organização como um conjunto das prescrições do taylorismo – um aspecto do trabalho a combater, dado que requeria mais oposição do que reflexão. A organização tida como produto do taylorismo se caracterizava por procedimentos prescritos e ordenação dos atos produtivos e, a ergonomia, não se pautava neste contexto de visão científica do trabalho (MAGGI, 2006).

No entanto, as mudanças nos sistemas de produção, serviços, concepções e nas relações entre as empresas denotam que o modelo clássico se vê superado seja na estrutura de seus processos de transformação, na hierarquia e outros aspectos. Este cenário que traz à tónica as “novas organizações” ou “novas formas de organização” e que não é fixo e imutável, passa então a fazer parte das reflexões da Ergonomia (MAGGI, 2006).

Em nível macro, os ergonomistas passam a considerar as mudanças nos processos de transformação e nos comportamentos das empresas. É nesse nível, que a ergonomia se põe a enfrentar situações em que a divisão do trabalho e a organização tayloristas são, finalmente, postas em causa. A tendência dos estudos, portanto, é a de superar a “tarefa” taylorista e, ao mesmo tempo, as funções “hierarquizadas” nas organizações das empresas. Isto orienta a análise ergonômica *da ação individual para a ação coletiva*, da relação tarefa-atividade relativa a um só operador para as relações entre tarefas, atividades e diferentes operadores. Por essa via a ergonomia é levada a se interessar pela cooperação e coordenação. Importante ressaltar que é através do estudo da atividade que a ergonomia evidencia os aspectos coletivos negados pela organização taylorista.

A abordagem ergonômica é levada para uma dupla abstração da situação de trabalho: a abstração psicofisiológica do operador individual – todo trabalho –, na realidade, comporta uma dimensão coletiva; e a abstração taylorista da tarefa individual – cada tarefa –, na realidade, está em conexão com outras tarefas.

Nessa perspectiva, a reflexão ergonômica traz ao debate três questões centrais (MAGGI, 2006, p.110):

- a) a transformação das tarefas
- b) a coordenação
- c) a cooperação

a) A transformação das tarefas

A tarefa, na concepção taylorista, é uma atribuição estável de ações parcelares e procedimentos de desenvolvimento da ação para sujeitos separados (MAGGI, 2006, p.111).

Nessa concepção, há expropriação do saber do operador, exclusão de sua iniciativa e, como resultado, o isolamento de cada operador e o controle direto de cada execução. Portanto, clara separação entre direção e execução.

Na nova situação de trabalho se encontram tarefas que admitem e requerem iniciativa, comunicação e trocas entre os operadores; maneiras variáveis de desenvolvimento da ação; a qualificação de tarefas abertas diferentemente ao que se estava acostumado; reconhece-se, em parte, a competência do operador, ao invés de expropriá-lo; a iniciativa é pedida, não mais excluída; o isolamento não é mais prescrito, há comunicação e trocas entre operadores e a separação entre direção e execução não é mais colocada em pauta.

Neste ponto, Maggi (2006) propõe-se a explicar em que direção o modelo taylorista foi superado e de que transformação de fato ocorreu nas tarefas. Esclarece o autor que o discurso prevalecente é que a principal transformação se deu em termos de *discricionariedade*, ou seja, de aumento dos graus de liberdade do sujeito Agente, de controle de sua ação, de sua *autonomia*.

A *discricionariedade* indica os espaços de ação dentro de um processo regrado, onde o sujeito Agente é obrigado a decidir e escolher num quadro de dependência.

A *autonomia*, por sua vez, significa a capacidade de produzir suas próprias regras, portanto a capacidade de gerir seus próprios processos de ação: ela implica independência. Essa independência é ainda mais requerida e necessária em situações automatizadas de trabalho, para que seja possível a regulação efetiva do processo de ação. A mesma lógica pode ser aplicada aos sistemas informatizados, em especial o ERP, que integra todas as bases de dados organizacionais e inter-organizacionais. O sistema concebido com base em regras de programas não comporta todas as variáveis de uma situação de trabalho, motivo pelo qual a regulação do processo de ação, por autonomia ou discricionariedade, também neste caso se torna indispensável.

A autonomia serve tanto ao sujeito individual como ao coletivo e diz respeito a regulação do processo de ação. Segundo Maggi (2006, p. 113):

Ao se admitir a regra dos trabalhadores, como ocorreu em Hawthorne, é porque ela se torna funcional para a obtenção do resultado. Dessa maneira, transmuta a autonomia inicial em discricionariedade concedida.

Maggi (2006, p.100), cita Friedmann¹¹ (1961) que considera que a autonomia é o ponto de partida da valorização efetiva do trabalho humano, portanto, influência no seu bem-estar. Trata-se de autonomia se a regulação envolvida é autônoma e de discricionariedade se a regulação envolvida for determinada. O modelo taylorista não levava em conta a discricionariedade já que negava toda incerteza dentro de uma representação não-realista dos processos de ação de trabalho.

Por várias razões a prática da discricionariedade pode se revelar negativa para o sujeito, que procura evitá-la em função da(s):

- a) incerteza parecer maior que a capacidade de enfrentá-la;
- b) consequências de uma má escolha que podem ser consideradas graves demais, a ponto de levar à recusa a ter que escolher;
- c) demanda da discricionariedade que pode implicar sacrifícios pessoais e até mesmo consequências negativas para a saúde.

¹¹ FRIEDMANN, G. Sociologie du travail et sciences sociales. In: FRIEDMANN, G.; NAVILLE, P. (Ed.), **Traité de sociologie du travail**. Paris: A. Colin. cap. 2.

A tarefa discricionária é um desafio para a ergonomia. Ela não é isenta de constrangimentos, mesmo se estes forem diferentes daqueles da tarefa taylorista. A abordagem ergonômica visa a atividade: seu desafio é estudar a atividade que corresponde a tarefa discricionária e desvelá-la, bem como os constrangimentos que dela derivam.

b) A cooperação

Segundo Maggi (2006, p. 115), “a cooperação é ação dirigida ao mesmo objetivo”.

A superação do modelo taylorista-fordista costuma ser identificada no trabalho por meio das trocas mútuas, comunicação direta, ações comuns, mas a cooperação não se limita a esses fatores. O que caracteriza a ação cooperativa é a finalização destas ações.

O compartilhamento de recursos -alimentos para sobreviver, teto para se abrigar -, por exemplo, não implica necessariamente em uma ação cooperativa. A forma de finalização de uma ação é que determina se esta é ou não uma ação realizada por meio da cooperação. Não importa, neste caso, se a ação foi realizada em conjunto ou separadamente, se houve ou não prescrição, qualquer dessas combinações pode configurar a cooperação, desde que haja um objetivo comum a ser perseguido. A cooperação é uma forma dos indivíduos superarem os limites do agir individual para atingir um objetivo comum e mesmo que a relação a evidencie, isto não significa que não há constrangimentos aos sujeitos.

c) A coordenação

A ação cooperativa requer uma ordem, uma coordenação que consiste em produzir regras para assegurar a relação entre as ações finalizadas e garantir seu resultado comum – essa ordem é a *regulação* da ação cooperativa.

A ordem da ação cooperativa (a coordenação) pode ser contextual à ação ou decidida anteriormente (antes ou durante a tarefa).

Há necessidade de aprofundar as modalidades da cooperação, e sob esse sentido os ergonomistas falam em dependência, independência,

interdependência, unidade e separação, segundo Navarro (1993)¹² *apud* Maggi (2006).

c.1) As formas típicas da coordenação

A tipologia de Thompson (1967)¹³ *apud* Maggi (2006), aponta três modalidades típicas de coordenação: com relações recíprocas, por regras de ajuste mútuo; por sequência, com regras de programa; somente visando o resultado, com regras padrão, as quais correspondem:

- a) Relações recíprocas: cada unidade está em relação simétrica com todas as outras unidades (necessidade de regras de ajuste mútuo) – alto nível de comunicação;
- b) Sequência – cada unidade tem relações diretas mas não-simétricas com outras unidades, ou seja, a saída (*output*) de umas constitui a entrada (*input*) das outras. A ordem do processo de ação é então assegurada por regras de programas. Comunicações menos numerosas, não há reciprocidade – informações seguindo o encadeamento do programa;
- c) No caso da coordenação (**pool**) somente para o resultado, cada unidade dá uma contribuição ao resultado global, mas sem estar em relação direta com as outras unidades. A ordem está baseada em regras-padrão – homogêneas. Comunicações ainda menos numerosas;
- d) A auto-coordenação se verifica nas relações recíprocas e regras de ajuste mútuo. A coordenação decidida anteriormente aplica-se às três modalidades, podendo ser autônoma ou heterônoma.

Para Maggi (2006) toda coordenação é constrangedora, o problema é decodificar o constrangimento de cada situação. O desafio, bem como a contribuição específica que a ergonomia pode dar, é estudar as atividades e as consequências dos constrangimentos existentes nas diversas formas de coordenação.

¹² NAVARRO, C. L'étude des activités collectives de travail: aspects fondamentaux et méthodologiques, In: F. Six, X. Vaxevanoglou (Ed.), Les aspects collectifs du travail, Actes du 27^o Congrès de la SELF, Toulouse, Octarès Editions (p.91-106)

¹³ THOMPSON, J.D. **Organizations in action**, New York, McGraw-Hill, 1967.

Esse olhar da ergonomia sobre a organização, que passa a considerar as mudanças nos processos de transformação e nos comportamentos das empresas, coloca em pauta a questão das novas organizações e o que elas de fato representam. Neste aspecto, refletir sobre as novas organizações implica em discutir sobre os aspectos que marcam a superação do modelo clássico.

Ao refletir sobre autonomia e heteronomia da ação coletiva, suas dimensões, a cooperação e a coordenação, busca-se uma libertação dos modelos clássico, funcionalista, interacionista e fenomenológico.

Esses modelos representam diferentes interpretações possíveis das situações de trabalho, ou seja, como as maneiras de ver e conceber a realidade tem a ver com o trabalho e, especialmente, a regulação da ação social e coletiva de trabalho (TERSAC; MAGGI, 2004, p. 95-96):

Modelo Clássico – a situação de trabalho, sob esse enfoque, é vista como um sistema social completamente pré-determinado e, em relação aos sujeitos, determinista. A partir da concepção da racionalidade absoluta, da ordem perfeita, é possível atingir eficiência e eficácia máxima e atingir a *one best way*, o melhor programa de trabalho. Não há variabilidade entre a pré-ordenação e a execução. O sistema é considerado invariável e estável e, as tarefas, seguem a mesma orientação – estáveis de ações elementares -, e representáveis no organograma da organização.

A visão funcionalista – nesta perspectiva, o sistema social tem como fundamento a noção de função trazida das ciências biológicas. Cada parte do sistema contribui para o alcance do objetivo de suas condições funcionais. As características do modelo clássico não mais se verificam e dão lugar a flexibilidade, enriquecimento das tarefas, relações recíprocas e comunicação, fatores estes que aumentam a potencialidade do sistema. Diversas formas de regulação são possíveis, mas aquela que assegura a melhor integração ou adaptação dos sujeitos é a considerada como ótima. Argumentam, entretanto, os autores que “a escolha epistemológica de fundo não mudou”. Ainda há uma visão pré-determinista em relação aos sujeitos envolvidos, isto porque, a “flexibilização da estrutura social e o reconhecimento das soluções informais”, não satisfazem aos sujeitos envolvidos, mas sim as necessidades funcionais do sistema. Nesta perspectiva, espera-se que o sujeito resolva o problema, já que não mais se verifica separação entre direção e execução neste modelo (TERSAC; MAGGI; 2004, p. 95-96).

A visão do sistema construído – o sistema é produzido pelas interações dos sujeitos e a “realidade não é um dado natural pré-existente a ação, ela é uma construção social definida por significações subjetivas”. Nesta visão, a única racionalidade possível é a *posteriori*. Não há pré-determinação, como nas visões do modelo clássico ou funcionalista. Os modelos de relação são produzidos a partir das interações dos sujeitos e estes são vistos como entidades separadas do sistema social. Não há, como no modelo clássico, adaptação do sujeito à organização, mas a concepção do sistema social construído leva a uma rejeição da organização (TERSAC; MAGGI; 2004, p. 96).

A visão do processo de ação – essa visão se opõe a predeterminação dos modelos clássico, funcionalista e do sistema construído, ou seja, da racionalidade absoluta *a priori* ou *a posteriori*. É no debate epistemológico dessas correntes que se produziu uma terceira visão do sistema social, como um processo de ações e decisões: sistema autorregulado, que modifica-se a si mesmo e se auto-organiza a partir de uma racionalidade limitada e intencional, por refletir os limites da razão humana. Segundo Tersac e Maggi (2004, p.97):

O percurso do sistema sob essa visão é ativado pelo significado das intenções das premissas em relação as decisões e continuamente exposto as correções e as modificações baseadas em conhecimentos e valores novos: é um percurso heurístico, de pesquisa, de aprendizagem, de decisão e, enfim, de ação.

A partir da libertação da visão do modelo clássico, da visão funcionalista e da visão do sistema construído é possível, finalmente, compreender que o trabalho é sempre organizante ao mesmo tempo em que é organizado.

Então a organização pode ser definida como a coordenação do processo de ação social e coletiva. A partir do conjunto de ações possíveis, a organização não é mais vista como passiva, mas ao contrário, é ativa, em função da ordem construtiva e sempre mutável do processo de ações coletivas.

Na concepção de Weber (1999), a ação organizacional e o agir organizacional é nada mais do que uma forma típica do agir social. Por sua vez, todo processo de ação organizacional é uma ação de regulação. O agir social não é modelizável e, no campo social, não se podem produzir modelos teóricos como na matemática. Justamente quanto a esses pontos de análise é que a abordagem ergonômica pode trazer suas melhores contribuições, estudando onde e como novas

consequências dos constrangimentos aparecem e o sujeito é constrangido a se adaptar as novas condições de trabalho. A Ergonomia é um campo de estudo que se propõe a conhecer a “atividade real do trabalho” com vistas a sua transformação.

Neste trabalho, utilizou-se parcialmente da abordagem da Análise Ergonômica da Atividade, uma vez que se analisou a atividade prescrita e a real, sem contudo analisar as condições de trabalho e os resultados. A análise realizada contemplou ao objetivo da pesquisa que foi entender como se dá a regulação do trabalho pelo Agentes de Programação da Produção que se utilizam do sistema ERP para o desenvolvimento de suas atividades.

3 ESTUDOS DE CASOS

Neste capítulo, serão apresentados os estudos de casos realizados em três empresas representando setores diferenciados de atividades: metal-mecânico, material escolar e mineração. As três empresas pesquisadas adotaram o sistema da SAP, portanto, participaram da mesma metodologia de transição dos sistemas legados (desenvolvidos para uma determinada área) para o integrado.

3.1. Métodos e Técnicas

Com base na pesquisa bibliográfica e definição dos fundamentos teóricos de análise, desenvolveu-se a presente pesquisa em duas etapas: na primeira, foi realizado um projeto piloto na Empresa 1 para verificar a aplicabilidade e resultados do modelo de análise proposto durante o ano de 2010 e início de 2011. Após análise, verificou-se que o instrumento de coleta de dados utilizado atendia aos objetivos propostos na pesquisa e, em 2012, realizou-se entrevistas nas Empresa 2 e Empresa 3.

As empresas estudadas atuam em setores diferenciados da economia, sendo: Empresa 1 - metal-mecânico, Empresa 2 - material escolar e a Empresa 3 - mineração.

Para a realização do estudo, buscou-se entender preliminarmente o processo de transição dos sistemas existentes na empresa para o sistema ERP, quais as mudanças ocorridas, como revisão de processos, alteração de estrutura organizacional, dentre outros.

Por este motivo, buscou-se também identificar um informante-chave que tivesse participado do processo de transição e, nas três empresas estudadas, contou-se com a colaboração de profissionais que atuam com planejamento e controle da produção e tecnologia da informação e que serão denominados Agentes neste estudo. Os informantes-chave, de acordo com Yin (2010, p.133), são de fundamental importância para o sucesso de um estudo de caso:

Um tipo de entrevista de estudo de caso é a *entrevista em profundidade*. Você pode perguntar aos respondentes-chave sobre os fatos de um assunto, assim como suas opiniões sobre os eventos. Em algumas situações, pode até pedir ao entrevistado que proponha seus próprios *insights* sobre determinadas ocorrências e usar essas proposições como base para futura investigação. A “entrevista” pode

ocorrer, por isso, durante um longo período de tempo e não em uma única ocasião. O entrevistado também pode sugerir outras pessoas para serem entrevistadas, assim como outras fontes de evidência. Quanto mais o entrevistado auxiliar desta maneira, mais o papel pode ser considerado o de um informante, não apenas o de um respondente. Os informantes-chave são frequentemente fundamentais para ao sucesso de um estudo de caso. Essas pessoas proporcionam ao pesquisador *insights* sobre o assunto e também podem iniciar o acesso às fontes corroborantes ou opostas à evidência.

O número de pessoas entrevistadas, bem como as condições de observação não mantiveram o mesmo padrão de procedimento. Apenas na Empresa 1 foi possível realizar a entrevista no próprio posto de trabalho - área de programação da produção -, da qual participaram 3 Agentes.

Na Empresa 2, a entrevista foi realizada com 1 agente e ocorreu na sala de reuniões. Não houve a possibilidade de realizar a entrevista no posto de trabalho e de contar com outros agentes devido a indisponibilidade de tempo no período de realização da pesquisa.

Na Empresa 3, a qual se situa em outro estado da federação, a entrevista foi realizada à distância e ao vivo, tendo como ferramenta o *Webex*¹⁴ *call*.

Portanto, em função da concordância das empresas em participarem das pesquisa e também da disponibilidade de tempo não foi possível estabelecer um padrão de procedimento no que se refere ao número de Agentes entrevistados, observação *in loco* da situação de trabalho e o próprio tempo de duração da entrevista. Como se trata de estudos de casos e cada qual tem suas especificidades, considera-se que não houve prejuízo aos resultados.

O procedimento adotado para a abordagem dos agentes foi a entrevista semiestruturada contendo 51 perguntas abertas, a partir de três questões centrais baseadas no fundamento da Teoria do Agir Organizacional de Maggi (2006), que são: 1) a transformação da tarefa; 2) a coordenação, 3) a cooperação.

A partir destas 3 questões centrais, definiu-se as seguintes categorias de análise: Sistema, Tarefa, Autonomia, Conhecimentos Requeridos, Cooperação, Integração, Reciprocidade, Equipe, Coordenação, Controle, Comunicação, Constrangimentos, conforme Quadro 6. O protocolo completo de pesquisa encontra-se no Apêndice à este trabalho.

¹⁴ *WebEx* é um sistema que permite realizar conferência por meio de chamada telefônica discada em 0800 ou via *web*.

Quadro 6 – Categorias de Análise de Pesquisa.

Fundamentos Teóricos Maggi (2006)	Objetivos	Categorias de Análise
Transformação da Tarefa	Analisar as tarefas e atividades desenvolvidas por meio do sistema ERP e seu relacionamento com outros subsistemas (fabricação, vendas, estoques, compra), quanto a prescrição, integração, impacto do erro, ritmo e intensidade	Tarefa
	Verificar que tipo de conhecimento e experiências são necessárias para a realização do trabalho por meio do sistema ERP no contexto da programação da produção	Conhecimento requerido
	Definir se os sistemas ERP modificam a intensidade do trabalho, o controle, os espaços de regulação e se, interferem na carga de trabalho.	Autonomia
	Definir como os sistemas ERP's comportam a variabilidade do sistema produtivo	Sistema ERP
Cooperação	Verificar o grau de cooperação entre o Agente e demais Agentes cujas tarefas se interrelacionam na operação do ERP (de complemento ou de decisão)	Integração Reciprocidade Equipe
Coordenação	Verificar como o ERP potencializa a coordenação das tarefas e o controle do trabalho do Agente	Controle Interdependência Equipe Comunicação
	Identificar quais constrangimentos evidenciam-se na atividade realizada por meio do ERP.	Constrangimento

Fonte: elaboração própria

A análise das entrevistas foi realizada mediante análise temática que é considerada uma forma simplificada de análise de conteúdo do material coletado (THIOLLENT, 1996). A análise temática é principalmente qualitativa e tem por objetivo identificar os termos mais importantes das entrevistas, do ponto de vista dos atores e as várias expressões nas quais são utilizados.

Para a análise, foi necessário captar as palavras-chaves e expressões que surgiram espontaneamente nas verbalizações dos Agentes de programação da produção. Estas foram avaliadas e apenas as mais significativas serviram de análise posterior. Este método é particularmente adaptado para descrever o universo

cultural ou ideológico dos membros de uma organização ou de qualquer outra entidade social (THIOLLENT, 1996).

3.2 EMPRESA 1

3.2.1 Caracterização do caso

A Empresa 1 é multinacional e tem mais de 100 anos de existência atuando no mercado de fabricação e de reposição de peças para as principais montadoras de automóveis. Hoje, está presente em 16 países, nos quais mantém 21 unidades fabris, com mais de 10.000 funcionários.

No Brasil, a matriz da empresa está localizada na região metropolitana de São Paulo, a qual fabrica e fornece peças para montagem na filial localizada no interior do estado.

A entrevista se desenvolveu quase que na sua totalidade sem a interferência do entrevistador, esta apenas se deu no sentido de confirmar ou aprofundar algum tópico importante colocado pelo entrevistado.

Foram realizadas 6 visitas à fábrica, previamente agendadas, com início em 12 de março de 2010, das quais participaram 3 Agentes, assim caracterizados:

Quadro 7 – Caracterização dos Agentes

EMPRESA 1	AGENTE 1	AGENTE 2	AGENTE 3
Cargo	Coordenador de Logística	Analista de Planejamento Sênior	Analista de Planejamento
Idade	46	34	38
Sexo	Masculino	Masculino	Masculino
Tempo de Serviço na empresa (anos)	12	14	15
Tempo de serviço na atual função (anos)	10	9	1,5
Formação acadêmica	Pós-Graduação	Superior em andamento	Superior em andamento

Fonte: elaboração própria

Infere-se pelas informações constantes do Quadro 7 que não há uma exigência de nível superior completo para ocupar os cargos relacionados à área de

programação da produção. A experiência no desenvolvimento das atividades da área se comprova pelo tempo médio de 9,5 anos de experiência dos dois agentes com maior tempo de serviço na empresa.

Durante a entrevista foram disponibilizados documentos, fluxogramas e outros instrumentos utilizados na reestruturação ocorrida quando da implementação do ERP. A entrevista foi desenvolvida nos próprios postos de trabalho, permitindo que se observasse espaço físico, dinâmica de trabalho e processo de comunicação. As informações foram digitadas durante a entrevista e depois enviadas aos entrevistados para validação. As alterações propostas pelos entrevistados foram devidamente contempladas. A validação restringiu-se, portanto, a concordância da transcrição das informações obtidas durante as entrevistas.

Dado o tempo de serviço na empresa, o acompanhamento e participação ativa em todo o processo de transição do sistema MRP para o ERP, um dos Agentes foi considerado informante-chave, trazendo grande contribuição para este estudo.

Ao todo, foram realizadas 6 entrevistas, das quais 3 destinaram-se a obter dados sobre o planejamento e processo de transição do MRP para o sistema ERP mediante vistas a documentos, relatórios, fluxogramas e gráficos que embasaram a implementação. Estas entrevistas perduraram aproximadamente três horas cada e ocorreram no próprio posto de trabalho, a pedido do Agente. A última entrevista, focada nas categorias de análise, foi realizada com base em um roteiro com 51 (cinquenta e uma) questões, com duração aproximada de 3 horas.

Com os demais Agentes foi utilizado o mesmo roteiro, em entrevista pré-agendada e com duração média de 2 horas, no próprio posto de trabalho.

3.2.2 Ferramentas de Gestão

O sistema que antecedeu o sistema ERP atendia a necessidade da fábrica, embora houvesse um especificamente para a produção, outro para vendas e da mesma forma para contabilidade, recursos humanos e outras áreas. Os sistemas não eram integrados e as informações de um sistema tinham que ser convertidas para os outros. Para que as informações fossem preservadas durante a migração de um sistema para outro era necessário que o mesmo não estivesse funcionando, o que ocorria no período noturno.

Cada sistema processava as suas informações e para não travar o programa, a integração das informações ocorria, normalmente, uma vez por dia. Esse método gerava ao longo da semana informações defasadas, e ocasionava vários problemas como atraso de informação e possível perda de vendas. Como essa área não tinha a informação em tempo real da quantidade produzida, embora o material já estivesse fabricado e disponível, as vendas não se concretizavam.

Somente aos finais de semana é que o pessoal técnico da área de processamento de dados fazia os ajustes das informações, como eliminar as pendências de baixas, que só podiam ser feitas com o sistema paralisado. Após esse procedimento é que se tornava possível contabilizar essas pendências.

3.2.3 Preparação para adoção do sistema ERP

A matriz da empresa no exterior já tinha um sistema ERP e a tendência era implantar também no Brasil. Para se preparar para a mudança, a empresa contratou uma consultoria para realizar a revisão de todos os seus processos e foram definidos 12 grandes projetos estratégicos, em um *workshop* realizado com diretoria, gerência e coordenadores, que sustentariam a mudança, conforme Quadro 8:

Quadro 8 – Projetos Estratégicos

1	<i>Kanban</i>
2	Logística de materiais interna e <i>inter-company</i>
3	Capacitação da mão-de-obra direta
4	Implementação do autocontrole (intenção de capacitar todos os funcionários para que fizessem a inspeção de qualidade, garantindo o processo, cada trabalhador garantindo a sua etapa)
5	Unificação dos códigos de embalagens, definição de múltiplos de embalagens e definição de embalagens
6	Recebimento de 100% dos pedidos eletronicamente
7	Implementar código de barras
8	Definir e implementar <i>lay out</i> e infra estrutura necessária
9	Identificar/contratar e capacitar pessoal adequado
10	Redução dos tempos de <i>setup</i>
11	Análise e definição da aplicabilidade do modelo para outros produtos (comunicação de itens)
12	Gestão da Mudança

Fonte: Elaboração própria.

Esses projetos estratégicos foram desenvolvidos com o seguinte escopo: objetivo, descrição das atividades, duração e recursos necessários. Para cada projeto foi escolhido um “*dono*”, mediante estudo de perfil. Antes, porém, da

execução dos projetos foi definido um projeto de *benchmarking* para que os “*donos*” dos projetos conhecessem as experiências de outras empresas que tinham passado por processo similar.

Foi também realizada uma pesquisa *in loco* com todos os clientes para verificar o *status* da empresa no mercado. A ideia era entender “onde nós estamos?” “precisamos de um sistema ERP?”

Durante 6 meses aproximadamente a consultoria manteve acompanhamento diário do desenvolvimento dos projetos e depois os “*donos*” dos mesmos continuaram a desenvolvê-los sozinhos, com acompanhamento mais espaçado da consultoria.

Foi então realizado o redesenho dos processos. Após esta fase é que se iniciou a implantação do ERP. Para esse trabalho foi designado outro grupo. Foram definidos os usuários-chave por módulo (departamento), pessoas que conheciam as rotinas sistêmicas e que ficaram dedicadas *full time* a implementação. Algumas dessas pessoas tornaram-se, posteriormente, os responsáveis pelos módulos.

Na implementação a empresa contou com o apoio de um grupo de especialistas da matriz do exterior que já havia passado por processo semelhante. Além disso, havia uma consultoria brasileira, especializada em implementação, orientando os projetos. As duas consultorias (exterior e Brasil) integraram-se buscando uma mesma linguagem com relação a diversos aspectos, dentre eles a legislação tributária do exterior que diverge da praticada no Brasil.

A empresa já tinha uma cultura de trabalhar de forma organizada, o que facilitou muito o trabalho de transição dos sistemas legados (desenvolvidos para uma área específica) para o ERP, cujo servidor fica na matriz, no exterior. O grupo ficou responsável por analisar se o que a SAP oferecia atendia a área analisada.

A SAP apresentava módulos *standard* e a orientação era de alterar o mínimo possível, porque assim seria possível a empresa usufruir das atualizações periódicas que só são feitas no módulo *standard*. Porém, a premissa era desenvolver aquilo que fosse necessário.

3.2.4 O processo de implementação do ERP

O processo de implementação durou aproximadamente 7 (sete) meses e foi realizado com todos os módulos simultaneamente: Financeiro, Engenharia, Vendas, Produção, Materiais e Qualidade, exceto o de RH. Durante esse período foram realizadas todas as parametrizações necessárias e foi definida uma data para a migração dos dados dos sistemas legados para o sistema da SAP. Na área de TI ficou ativo o *backup* da base que migrou.

Nenhum problema ocorreu na implementação, pois foram realizados testes durante 6 meses com a base de dados, que já era confiável. Após a migração foram realizados ajustes em relatórios e as melhorias do sistema vêm sendo realizadas continuamente. As mudanças de conceito e consequentemente do sistema ERP podem ser realizadas, dependendo do nível pretendido, sem maiores transtornos.

A implementação ocorreu há nove anos, quando a empresa ainda não trabalhava com o sistema de produção enxuta. Por esse motivo não se previu na implementação do ERP alguns dos requisitos que se exige hoje com o sistema de produção enxuta.

As customizações necessárias são realizadas normalmente. A empresa conta com um especialista que tem acesso ao banco de dados da matriz no exterior e faz as transações necessárias. Este profissional é quem analisa se é possível realizar a transação pelo módulo *standard* (que não tem custo para a empresa) ou se é necessário algum desenvolvimento que resulte em custos adicionais.

Durante o estudo de melhorias, o único problema é o tempo que o especialista precisa para analisar os impactos que a medida pode ocasionar em outros pontos do sistema.

Depois da implementação todos os usuários passaram por treinamento que foi conduzido pela consultoria da SAP, pelo usuário-chave do módulo (maioria que acessava ou que teria alguma relação posteriormente (2 anos em treinamento e a operação em paralelo).

Atualmente, a empresa (planta do interior do estado) está tentando interagir com outras empresas do grupo para implementar novos aplicativos.

3.2.5 Estrutura organizacional da área de Produção

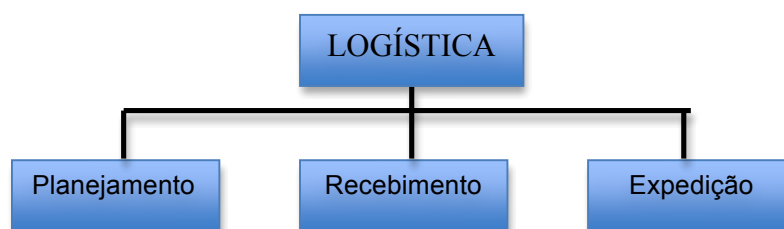
No início do projeto a empresa mantinha duas plantas com uma estrutura de 5 mini fábricas, que funcionavam por famílias de produtos, ou seja, como unidades de negócios. As estruturas eram replicadas e cada mini-fábrica contava com um gestor, um supervisor de produção e um responsável pela logística. Havia um gestor para cada planta e pouca sinergia entre as áreas de apoio - compras, vendas e manutenção com a área de qualidade. Cada gestor só olhava para a sua área.

Essa estrutura foi alterada para células de manufatura por ocasião da implementação do ERP e passou a ter um único gestor.

Com a migração para as células de manufatura, o foco passou a ser o cliente e não a mini fábrica e passou-se a trabalhar com fluxo contínuo. Neste formato, as áreas passaram a tomar providências entrando em contato direto com fornecedores, clientes e manutenção tornando mais ágil o processo. Atualmente, os processos de apoio estão centralizados, eliminando todas as redundâncias que havia no processo anterior (mini fabrica). Há nesse novo modelo mais sinergia e foco, uma vez que uma única pessoa passou a cuidar de todo o processo.

Outra mudança importante em relação ao processo foi transferir as pessoas que trabalhavam com negociação e que faziam *follow up* das entregas da área de vendas para a logística. Da mesma forma, ocorreu com as pessoas da área de compras que faziam o mesmo trabalho com o fornecedor (acompanhamento das entregas). No projeto foi identificado e desenvolvido este conceito de *layout* de forma a agregar mais valor, agilidade e sinergia entre as áreas de vendas, compras, programação de produção e logística. A partir dessa premissa, a área de logística passou a ter a seguinte estrutura, conforme Fig. 6:

Figura 6 - Estrutura da área de Logística

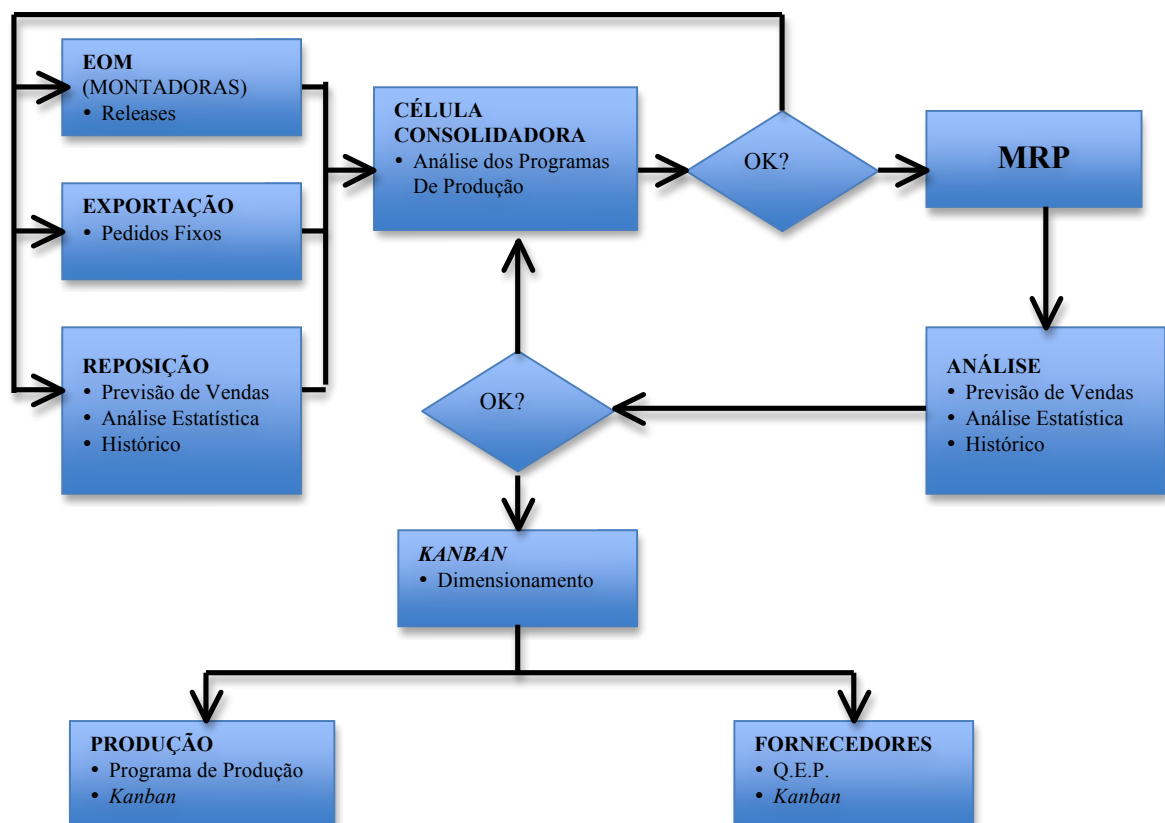


Fonte: Elaboração própria.

A empresa opera no sentido de manter em estoque uma quantidade de peças baseada no histórico de vendas (para o mercado de reposição). Há dez anos a empresa já trabalhava com o sistema *kanban* controlado pelo antigo sistema utilizado na produção, mas este era bastante limitado e não tão robusto. Ocorria que as alterações no sistema eram realizadas ao final do dia e a consolidação e integração com os outros subsistemas eram realizadas aos finais de semana quando o sistema não se encontrava em operação. Por esses motivos, não era possível obter uma real posição de estoque.

Com a implantação do ERP, a empresa passou a ter um sistema *kanban* mais robusto para atendimento às necessidades da empresa, o qual atende principalmente as montadoras, tanto no comércio de reposição como de peças novas.

Figura 7 – Fluxograma da programação da produção



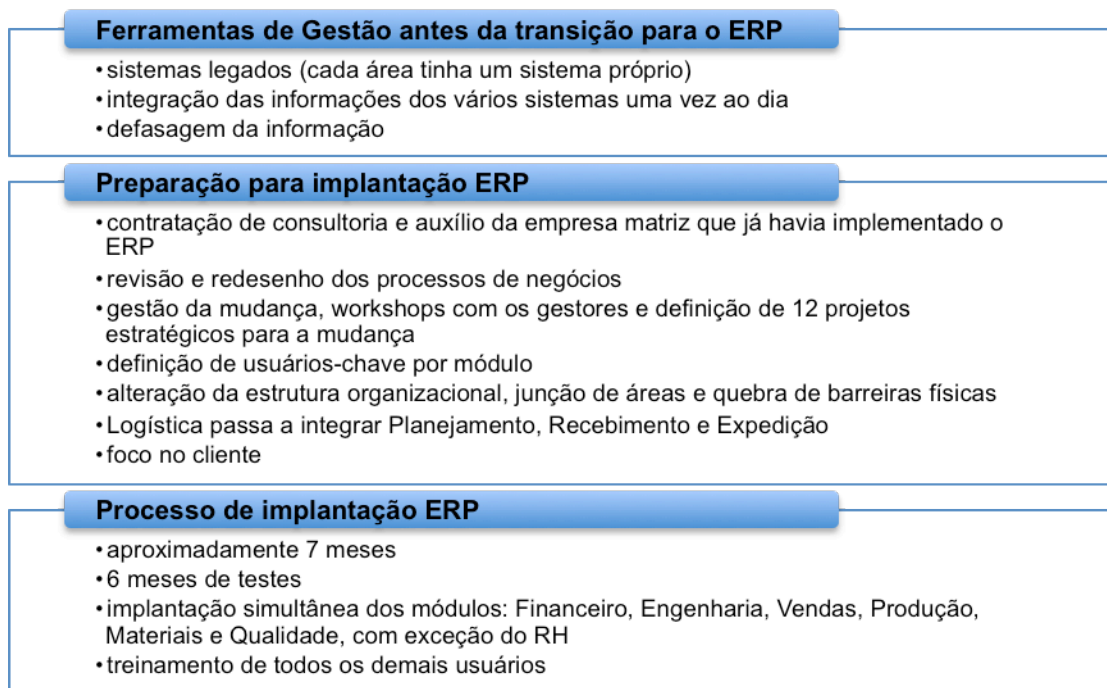
Fonte: Fluxograma fornecido pela Empresa.

A programação da produção se inicia pela definição da demanda em nível estratégico, a partir dos *releases* fornecidos pelos Equipamentos Originais das

Montadoras (E.O.M.) e que se constituem da necessidade de produção projetada para determinado período. Outra fonte de informações é a área de Exportação, que coloca pedidos fixos de produção. O atendimento ao mercado de reposição de peças é baseado na previsão de vendas, análise estatística e histórico de vendas. Estes três indicadores são definidos independentemente da capacidade produtiva. O dimensionamento real da capacidade tanto da produção (interna) como dos fornecedores que serão acionados para que a produção se concretize dependerá daquilo que o *kanban* apontar. Portanto, a definição da programação no nível da capacidade finita não é definido pelo sistema ERP e sim pelo sistema *Kanban*. Este por sua vez, já passou pelo crivo e análise dos programadores da produção.

O Quadro 9, apresenta uma consolidação das informações do processo de transição dos antigos sistemas para o ERP:

Quadro 9 – Transição dos sistemas legados para integrados ERP



Fonte: elaboração própria

3.2.6 A TRANSFORMAÇÃO DA TAREFA

Sistema ERP

O cálculo da capacidade produtiva é realizado pelo sistema, com eficiência de 15%, definida estatisticamente. Historicamente, isto tem se mostrado

coerente, considerando-se o tempo para *setup* e outras perdas não identificadas. Em caso de melhoria de eficiência da fábrica, a reprogramação é feita à parte do sistema. O horizonte de planejamento do sistema ERP é de nove meses e é realizado com base em dados históricos, mas há reavaliação mensal. Os *lead times* são definidos *a priori* e o sistema está parametrizado para fazer alterações a cada 45 dias, prazo este que corresponde ao *lead time* dos fornecedores. Neste período, apenas o Coordenador da área tem autonomia para realizar alterações. A meta estabelecida é de atender, no mínimo, 85% do pedido do cliente em 72 horas.

A programação e o sequenciamento da produção são realizados pelo sistema, consideradas as restrições e validação pelos Agentes. Em caso de inversão de prioridade, as alterações são realizadas à parte do sistema em uma planilha de Excel, conforme comprova o fragmento da entrevista:

[...]O sistema não é alterado. É feito rearranjo sem mexer no sistema. O dia-a-dia faz com que a perda seja compensada, A programação é feita com base no que eu informo ao Gerente da Produção. Trouxemos a fórmula do ERP para uma planilha de Excel, calcula mais rápido e é mais confiável. O ERP demora muito tempo para realizar o processamento”.

O sistema é considerado inflexível e lento, conforme fragmentos das entrevistas:

[...] Não é muito flexível, é engessado, por isso a empresa mantém o sistema *kanban*.

[...] O ERP demora muito tempo para realizar o processamento.

[...] Dimensionamento pelo *kanban* considerando um estoque por lote mínimo e lote econômico. No ERP não há alteração, planejamento, alterações pelo *kanban* é real.

Nestes aspectos, a regulação do trabalho, para dar conta da variabilidade do sistema produtivo e da inflexibilidade do sistema, é a utilização da planilha de Excel. As alterações decorrentes da variabilidade do sistema produtivo, como erros na alimentação do sistema, estratégia dos Agentes de solicitar mais de determinado produto em função de sinalização do fornecedor de que ocorreria falta, produção de um lote econômico em função da característica da matéria-prima, tempo de *setup* e outros, são tratados à parte do sistema ERP.

Tarefa

A tarefa desenvolvida pelo Agente de programação da produção envolve análise, planejamento, programação, monitoramento, controle e suporte. Este conjunto de tarefas define o grau de responsabilidade, complexidade e abrangência da atividade.

O grau de responsabilidade diz respeito a condição na qual se coloca o Agente quando age direcionando, tomando decisões e que pode ser dimensionado no fragmento da entrevista:

[...] Sendo programador de produção, tenho influência direta na fabricação e direciono a manufatura para o produto mais crítico ou rentável para organização, sou o contato direto com o fornecedor de forma que interfiro no processo de compra e a gestão de estoque acaba sendo de minha responsabilidade e dos outros planejadores.

Neste aspecto, verificou-se que o impacto de uma decisão equivocada pode causar grandes prejuízos à empresa:

[...] Dependendo do erro, um dano grande, pode chegar a prejuízo de milhões. Se colocar um parâmetro pode importar um item para um ano - como não tem *kanban*. No caso de um item importado, como ocorreu, ele parametrizou no sistema a aquisição de um item importado para um ano, recebeu o material, teve que resolver problema de armazenamento, espaço, até devolver o material.

[...] grande, pois toda a cadeia de suprimento é influenciada por minha análise e um erro poderia se desdobrar em um cliente insatisfeito.

[...] depende, se eu errar e conseguir pegar o erro na sequência não tem problema.

Com relação à complexidade, vários fatores contribuem para que a tarefa do Agente seja assim considerada. A primeira, diz respeito ao *mix* de produção que é composto de 600 tipos de peças, pelo número de tarefas diferenciadas que envolve e para as quais nem sempre há um parâmetro para a decisão. Para os Agentes o sistema produtivo é complexo e embora a tarefa na manufatura seja considerada rotineira e repetitiva, nem sempre os problemas se repetem:

[...] A rotina é complexa e os problemas não se repetem.

[...] Normalmente é rotineira. A manufatura é repetitiva e o *mix* de produtos é de 600. Sempre lidando com o mesmo tipo de variável. Sempre mediado pelo ERP e *kanban*.

Ainda, neste quesito, analisou-se a complexidade em decorrência do tempo necessário para que a tarefa fosse aprendida. No nível de coordenação o tempo estimado para a aprendizagem é de 4 anos, no nível dos Agentes de 3 a 4 meses para começar a programar e de 12 meses para lidar com o *mix* de produtos e ter capacidade de análise.

O aspecto da abrangência da tarefa se verifica no nível de integração que o Agente mantém com as outras áreas da organização e com toda a cadeia de abastecimento, resultando em *inputs* para uma série de outras atividades:

[...] tanto para cima como para baixo, manufatura, compras, aquisição, manutenção, vendas, clientes, fornecedores. Entra naquilo que é estratégico – estratégia de manufatura, de faturamento, não muda muita coisa. O nosso negócio não é por encomenda, então não é diferenciado,

[...] Nessa unidade o *link* é direto com manutenção, manufatura, qualidade e RH, esse setor é o que rege a orquestra. *Start* da demanda vem na coordenação da logística, vê a definição dos recursos, que é a operação. Tem os apoios da qualidade, manutenção, RH e logística (transporte, distribuição e movimentação).

As tarefas desenvolvidas pelos Agentes de programação da produção por meio do sistema ERP são prescritas e normalmente seguidas:

[...] Existe um procedimento definido no sistema. Existe um código de conduta – o que cada trabalhador pode fazer ou não.

[...] Normalmente, é seguida. Não há alteração do sistema. Se houver um pedido grande, exemplo, tem 2.000 peças e precisa de mais 1.000, primeiro vê se tem no supermercado, caso contrário, tento negociar com o cliente.

Em caso de necessidade de alteração dos parâmetros de programação no sistema ERP, isto fica a cargo do Coordenador ou de quem responde por ele quando de sua ausência.

Conhecimentos Requeridos

Em termos dos conhecimentos necessários para atuar na programação da produção, tendo como ferramenta o sistema ERP, foram citados: visão

estratégica, ou seja, entender o que está acontecendo no mercado; informática básica, sistema ERP, saber interpretar o que o sistema está informando. Em termos de escolaridade formal foram citados os cursos de Engenharia de Produção ou de Administração.

A experiência do Agente é requerida e utilizada o tempo todo:

[...] O sistema oferece um programa e parametrização. Por mais que tenha *kanban* e ERP, o sistema não é capaz de prever que o item de um cliente é igual ao de outro cliente e que pode ser aproveitado o *setup*. Os seus conhecimentos de mercado, de cliente, de manufatura são importantes para o desenvolvimento da ação.

[...] É aplicável, por exemplo, em relação a um determinado componente, conheço as barreiras, o volume que puxa, os dias que são faturados, etc.

Além dos conhecimentos requeridos, também se confirmou a necessidade de pessoas mais comprometidas e mais ágeis, uma vez que uma atividade tem impacto simultâneo sobre outra.

Grau de autonomia

O grau de autonomia relaciona-se com o desenvolvimento da ação a partir de iniciativas próprias do Agente, seja na mudança do curso de ação, na comunicação e tomada de decisões para resolução de problemas. Relaciona-se também com a flexibilidade de ação frente aos regramentos e parâmetros do sistema ERP.

Constatou-se durante as entrevistas que os Agentes desenvolvem suas atividades com independência e autonomia:

[...] Sim, até pelo nível de conhecimento e maturidade da equipe temos bastante autonomia que nos é dada pelo líder imediato

No entanto, a liberdade de ação está pautada pelo código de conduta:

[...] Tem regras implícitas, entra o código de conduta. Vai parar uma montadora, tem que subir um item, tem que fazer.

Em função da autonomia e do impacto das decisões tomadas, verificou-se que a comunicação é intensa entre os membros da equipe para resolver problemas de estoques, pedidos, clientes e fornecedores:

[...] Um programador é responsável por uma peça de determinado *kit* e outro de outra peça. Nos comunicamos o tempo todo para saber disponibilidade.

No que se refere ao desenvolvimento ou mudança do curso da ação prescrita por meio do sistema ERP, não se verifica nenhuma autonomia:

[...] Não tenho nenhuma autonomia frente ao ERP. Se por acaso houver um furo no estoque, ligo para o *Supply Chain Management* de “determinada cidade” para contatar o fornecedor.

Em caso de problemas, como erro na alimentação de algum dado a partir dos *releases* dos clientes, a alteração pode ser feita, excepcionalmente, pelo Coordenador que procede uma realocação, por meio do sistema, para dar conta da real demanda.

[...] a informação que originou a programação no ERP veio do *release* do cliente. Quando acontece alguma alteração, é feita por meio de formulário próprio via *e-mail* do contato do cliente de “determinada cidade”. Somente o Coordenador altera no sistema a programação para mais ou menos.

Frente a problemas ou imprevistos são feitos ajustes e correções básicas, mas em alguns casos, dada a inflexibilidade do sistema, a regulação ocorre paliativamente:

[...] Se precisar burlar o sistema para atender um cliente, altero. Como ele é engessado, reprogramo.

[...] Dá margem para alterar um item que está programado para determinada linha rodar em outra linha.

O sistema define as regras, mas a equipe é que finaliza o que será sequenciado. As alterações são sempre negociadas.

Periodicamente, grupos de *key users* colhem informações dos usuários finais quanto a transações que não fazem parte do módulo *standard* para que possam ser adequadas.

As informações relacionadas a transformação da tarefa após a implementação do sistema ERP, analisada sob os aspectos do próprio sistema, a tarefa, os conhecimentos requeridos e o grau de autonomia para o exercício da atividade, seguem consolidadas no Quadro 10:

Quadro 10 – A transformação da tarefa

Sistema ERP

- gestão demanda efetuada pelo sistema ERP: previsões das montadoras, pedidos fixos de exportação e mercado de reposição, com base na previsão de vendas, análise estatística e histórico
- horizonte de planejamento: 9 meses, reavaliação mensal
- programação e sequenciamento: análise, alteração e validação pelos Agentes
- alterações feitas fora do sistema em planilha *excel*
- sistema considerado inflexível, engessado e lento
- estratégia de regulação: planilha de excel
- *lead time* fixo - ERP

Tarefa

- análise, planejamento, programação, monitoramento, controle e suporte
- repetitiva e rotineira, mas os problemas são variados e não se repetem
- grau de responsabilidade: tomada de decisão que impacta sobre outros módulos do sistema
- abrangência: integração e influência direta em outras áreas, cadeia de suprimentos e clientes
- complexidade: mix de produção de 600 itens
- tempo necessário para exercer os Agentes começarem a programar: 3 a 4 meses e 12 meses para lidar com o *mix* de produção e ter capacidade de análise

Conhecimentos Requeridos

- visão estratégica de mercado
- conhecimento de informática básica
- sistema ERP
- experiência e conhecimento do Agente
- comprometimento
- agilidade

Grau de autonomia

- heteronomia frente ao trabalho prescrito / ERP
- discricionariedade frente ao trabalho real / atividade
- liberdade regada por código de conduta
- regras dadas pelo sistema, mas a equipe é que finaliza
- *key users* sugerem mudanças e a alteração depende do nível de alteração pretendido

Fonte: elaboração própria

Com relação aos benefícios do sistema ERP para a empresa como um todo foram citados: visão sistêmica, integridade das informações, informações *on line*, acuracidade das informações, integração entre todos os departamentos possibilitando a tomada de decisão desde o nível estratégico até o operacional e sistema de gestão.

Para a área de programação da produção foram citados como principais benefícios: - atualização *on line* dos estoques, - quantidades produzidas e necessidades de clientes, - possibilidade de aprazamento de ordens de clientes e visualização por todos na operação, - agrupamento das necessidades em grupos de produtos permitindo análise das restrições e criação do plano mestre de produção por famílias, - introdução de diversas formas de planejamento (produção para estoque, produção para ordem de cliente, produção para estoque até determinado nível do produto e finalização dependendo da ordem de cliente).

Ressalta o Agente a importância da visualização de toda a cadeia de suprimentos desde a matéria prima de um componente até a aplicação do produto acabado.

[...] facilmente obtemos uma visão atualizada do cenário mercadológico com uma simples rodada de MRP que se faz necessário devido a grande dinamismo e oscilações dos nossos clientes. É um sistema versátil e com agilidade nas customizações, devido à necessidade de melhoria continua nos processos e análises onde temos grande abertura com o TI responsável.

3.2.7 COOPERAÇÃO

O trabalho desenvolvido pela equipe de planejamento envolve comunicação direta e intensa, tanto no sentido horizontal como vertical. A atividade é integrada e observou-se relação de interdependência entre os membros da equipe para o desenvolvimento do trabalho, conforme comprovam os fragmentos da entrevista:

[...] estamos diretamente ligados, onde cada membro da equipe depende do outro.

[...] mais ou menos 30% de forma individual e 70% em equipe.

[...] a todo instante, pois sou o responsável por informar os prazos nos mercados diversos aos clientes e com isso há necessidade de muita interação entre os pares.

Não há barreiras físicas no ambiente de trabalho, nem mesmo com relação a coordenação. Observou-se, durante as entrevistas, que qualquer um dos membros da equipe pode solicitar que todos os outros parem a atividade para

resolver algum problema pontual, tratar de posicionamento equivocado ou tomar alguma decisão.

Observou-se preocupação por parte dos membros da equipe em formalizar, via *e-mail*, toda alteração ou decisão que interfira no curso da ação prescrita.

Mensalmente e com prévio agendamento, o Coordenador realiza reunião para dar *feedback* à equipe e informar sobre os *gaps* a serem solucionados. O *feedback* é coletivo e individual.

O nível de Cooperação observado nas entrevistas segue consolidado no Quadro 11:

Quadro 11 – Cooperação

Cooperação

- atividade integrada, relação de interdependência entre os membros da equipe
- não há barreiras físicas no ambiente
- reuniões espontâneas para resolução de problemas
- reuniões agendadas pelo coordenador da área, mensalmente, para *feedback* e sobre *gaps* a serem solucionados

Fonte: elaboração própria

3.2.8 COORDENAÇÃO

Controle

Destaca-se, em função da análise temática realizada, que o controle sobre a atividade não é realizado de forma direta. O controle se dá muito mais pelos indicadores de resultado das atividades do que pela supervisão direta. Isto ocorre tanto no nível da equipe, quanto desta para os outros níveis de gerência. Há pouca dependência da coordenação para resolver os problemas que surgem no dia-a-dia com o sistema ERP. As regras são definidas *a priori* pelo sistema ERP e tratadas contingencialmente quando há quebra de máquinas, falta de pessoal e outros problemas:

[...] procuramos trabalhar proativamente, quando não é possível tratamos como plano de ação.

Neste caso, as revisões e modificações de rota são realizadas fora do sistema, em planilha de *excel*.

Os Agentes acompanham simultaneamente à sua ação, o desenrolar da atividade dos outros Agentes, em função do impacto ou agravantes que uma atividade ou decisão pode ter sobre outra.

[...] Se o impacto tem relação com a Logística ou pode gerar uma agravante no resultado financeiro, acompanho todas as ações.

Interdependência

A interdependência entre os membros da equipe e como forma de coordenação se verifica pelas relações recíprocas, simétricas e a necessidade de ajustes mútuos, o que requer alto nível de comunicação.

Comunicação

Para avaliar o nível de comunicação no desenvolvimento da atividade mediada pelo sistema ERP, os entrevistados utilizaram palavras como “boa”, “excelente” e “eficiente”, e alegaram que este fator contribui muito para o trabalho:

[...] Eficiente, o resultado e os *feedbacks* dos clientes enfatizam isto.

Enfatizaram que a comunicação é direta, que todos têm liberdade para interagir e que não há necessidade de mediador.

A finalização da ação, mesmo quando ocorre de forma não prevista, é feita pelo Agente. A equipe resolve os problemas e depois os reporta ao coordenador e somente nos casos mais complexos é que se tem uma atuação mais próxima aos superiores.

[...] Total autonomia, só aciona a coordenação quando foge da alçada, como por exemplo, quando um fornecedor está dando muito trabalho, o Coordenador intervém a todo instante, pois sou o responsável por informar os prazos nos mercados diversos aos clientes e com isso há necessidade de muita interação entre os pares.

Constrangimentos

Para avaliar o quesito “constrangimento”, buscou-se identificar a percepção dos Agentes quanto as pressões do trabalho, ao controle efetuado por

meio do ERP e as consequências das decisões não acertadas. Todas as atividades desenvolvidas por meio do ERP são registradas e passíveis de rastreamento. As que não são registradas ocorrem à parte do ERP.

As pressões do trabalho são percebidas com relação a falta de flexibilidade do sistema:

[...] devido à falta de flexibilidade, em alguns casos temos que recorrer a fontes alternativas.

E, também, com relação ao tempo:

[...] O tempo é escasso para resolver os problemas, precisa muita agilidade, pego a informação e se não consigo assimilar envolvo os colegas, pode parar a produção e ficam 12, 13 funcionários parados.

Não se verificou relutância na tomada de decisão, por parte da maioria dos entrevistados, com relação às consequências negativas que uma decisão possa acarretar. As decisões são tomadas com base em dados ou históricos e ferramentas que dão suporte. Com relação a tomada de decisão os Agentes responderam:

[...] As decisões são avaliadas minuciosamente antes de serem executadas e em caso de dúvida é dividido com o superior ou equipe.

[...] Apenas é uma atividade de grande responsabilidade e bastante agitada, procuro ser bem organizado, com indicadores atualizados e munido de informações que facilita a ação.

O Agente com menor tempo de serviço reportou interferência da atividade realizada na área de programação da produção em seu estado físico.

A Coordenação, sob os aspectos do controle, interdependência, comunicação e constrangimentos, segue consolidada no Quadro 12:

Quadro 12 – Coordenação

Continua

Controle

- não há controle direto sobre a atividade
- pelos indicadores de resultados
- pouca dependência da coordenação
- os agentes acompanham as ações uns dos outros, dada a interdependência

Quadro 12 – Coordenação

Conclusão

Interdependência

- relações recíprocas, simétricas, necessidade de ajuste mútuos, alto nível de comunicação entre os Agentes

Comunicação

- direta, sem intermediação
- finalização da ação pelo próprio Agente, sem consulta ao coordenador.
- Coordenação acionada somente em questões mais complexas

Constrangimentos

- todas as atividades realizadas por meio do ERP são registradas e passíveis de rastreamento
- pressões devido a falta de flexibilidade do sistema
- tempo escasso para resolver problemas
- não há relutância na tomada de decisão, mesmo que a não acertada implique em consequências negativas

Fonte: elaboração própria

3.3 EMPRESA 2**3.3.1 Caracterização do caso**

A Empresa 2 é multinacional e tem mais de 200 anos de existência, atuando no setor de material escolar, com 14 unidades fabris em vários países e mais de 7.000 funcionários.

No Brasil, a empresa mantém subsidiárias tanto fabris como de preservação distribuídas nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Amazonas.

Foi realizada uma entrevista, previamente agendada, no dia 22 de junho de 2012, com um Agente que está na empresa há mais de 14 anos e que participou da implementação do sistema ERP, no ano de 1998. Dado o tempo de serviço na empresa, o acompanhamento e participação ativa do Agente em todo o processo de transição dos sistemas existentes para o ERP, este foi considerado informante-chave, trazendo grande contribuição para este estudo.

Quadro 13 – Caracterização do Agente

AGENTE 1	
Cargo	Coordenador de Logística
Idade	46
Sexo	Masculino
Tempo de Serviço na empresa (anos)	12
Tempo de serviço na atual função (anos)	10
Formação acadêmica	Pós-Graduação

Fonte: elaboração própria

A entrevista durou aproximadamente 1 hora e 30 minutos e foi realizada em uma sala de reuniões. As informações foram gravadas com a autorização do entrevistado e, posteriormente, enviadas ao mesmo para validação. As alterações sugeridas foram contempladas e a validação restringiu-se, portanto, a concordância com a transcrição efetuada. A interferência do entrevistador durante a entrevista ocorreu apenas quando havia necessidade de confirmar ou aprofundar algum tópico importante colocado pelo entrevistado. Não foram disponibilizados documentos para análise em função da própria dinâmica da entrevista.

Nesta entrevista, buscou-se informações sobre o processo de transição dos antigos sistemas para o ERP, estrutura organizacional e quadro da área de programação da produção, bem como de 51 (cinquenta e uma) questões do roteiro previamente elaborado.

3.3.2 Ferramentas de Gestão

Antes da implantação do sistema ERP a empresa contava com um sistema “caseiro” chamado Gestão de Manufatura, não integrado e que controlava estoques e apontamento da produção. Havia outros sistemas específicos para outras atividades, mas nenhum deles se integrava. O SAP juntou apenas os principais sistemas, mas não todos, conforme o fragmento de entrevista:

[...]... a gente não desistiu de todos os sistemas, continua com um monte deles por aí”.

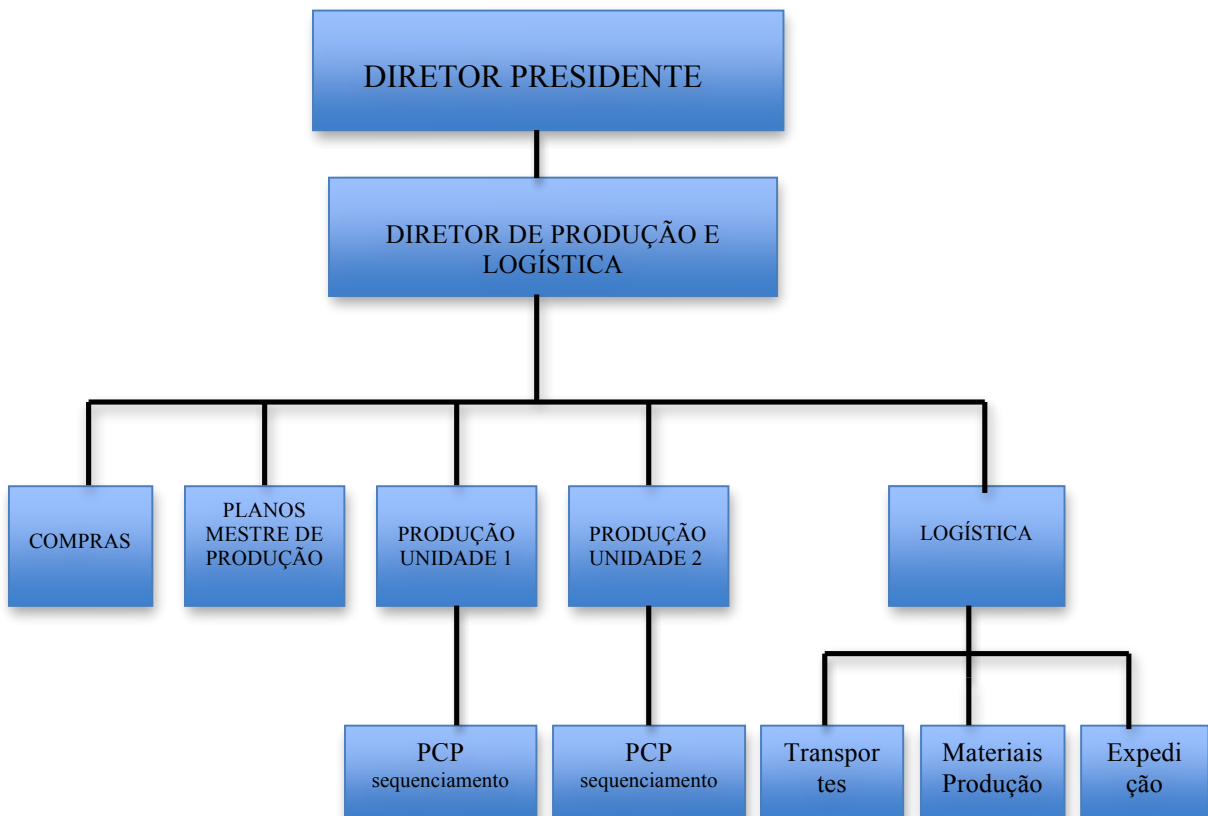
3.3.3 Preparação para adoção do sistema ERP

Houve uma grande revisão de processos, da lista técnica BOM – *Bill of Materials* e também dos tempos de realização das tarefas. Não houve nenhuma alteração na estrutura hierárquica e, segundo o Agente, esse é um dos grandes problemas, pois ainda perduram os “feudos” que atrapalham as atividades.

3.3.4 O processo de implementação do ERP

O ERP foi implementado na área de produção que mantém a seguinte estrutura organizacional, conforme Fig. 8:

Figura 8 - Estrutura organizacional da área de Produção



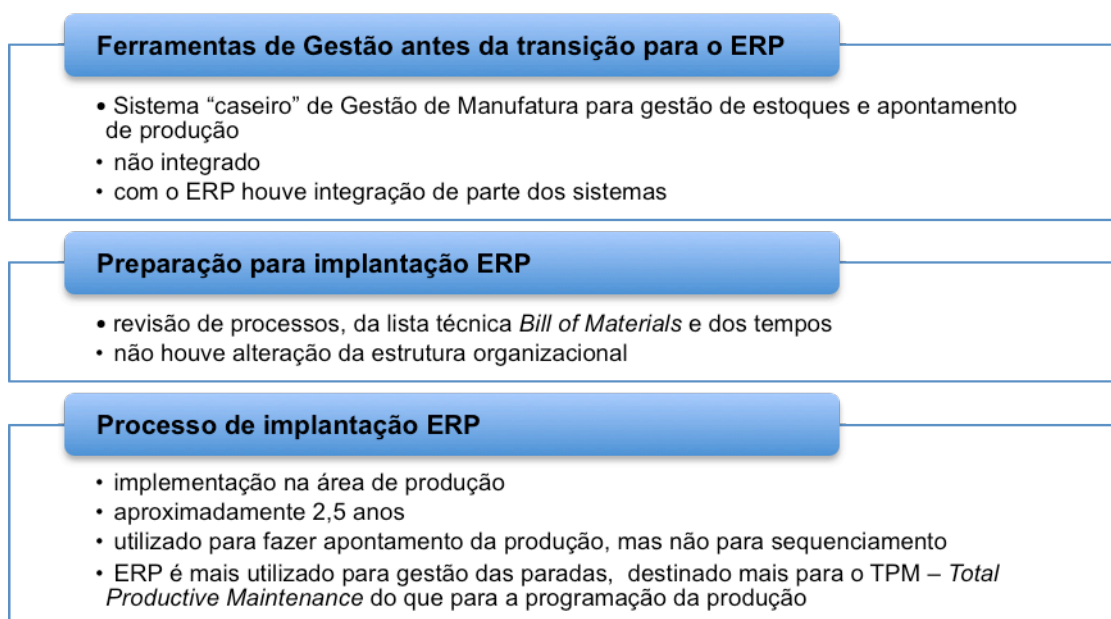
Fonte: Elaboração própria.

Cada área da Diretoria de Produção e Logística tem espaço físico próprio. A empresa já opera com o sistema *just in time* e *kanban* há mais de 13 anos e está investindo em novas ferramentas. O *kanban* é utilizado mais para o controle da linha de produção.

Do início do desenho do projeto até a implementação do ERP decorreram aproximadamente 2,5 anos. Atualmente, o ERP é utilizado integralmente na produção para fazer apontamento, mas não faz o sequenciamento, que segundo o Agente deveria ser feito. Alega que o ERP é utilizado mais para a gestão das paradas e TPM - *Total Productive Maintenance* do que programação da produção.

O Quadro 14, apresenta uma consolidação das informações do processo de transição dos antigos sistemas para o ERP.

Quadro 14 – Transição dos sistemas legados para integrados ERP



Fonte: elaboração própria

3.3.5 A TRANSFORMAÇÃO DA TAREFA

Sistema ERP

O cálculo da capacidade produtiva não é realizado pelo sistema ERP, conforme fragmento de entrevista:

[...] a gente faz mais por fora. A gente faz pelo Excel. No que a gente precisa ele não faz, ele não nos ajuda no que a gente precisa. Precisaria de um outro módulo que a gente não tem. Teve muita customização, principalmente na parte de custeios, impostos, etc. A parte de produção é quase que *standard*, não tem muita coisa diferente.

O Plano Mestre de Produção é elaborado anualmente com base na previsão de vendas dos mercados interno e externo, fornecida pela área comercial.

Praticamente metade da produção é *make-to-order* e metade *make-to-stock*. Neste planejamento macro, elaborado por grandes categorias e restrições fabris, definem-se a produção diária, quais os volumes de estoque esperado mês a mês, considerando o calendário (dias úteis, feriados, finais de semana).

No decorrer do período, no entanto, são feitas reprogramações com base nas previsões de vendas dos três meses seguintes e que corresponde ao que realmente vai ser produzido.

[...] óbvio que todo mês tem uma revisão e a gente pode alterar, Mas, um horizonte de 3 meses a gente consegue dizer que é aquele planejamento.

Com o planejamento de 3 meses, o mês seguinte sempre estará mais detalhado e é possível visualizar o que será feito, quais recursos e mão-de-obra serão necessários, em se tratando da maior unidade fabril da empresa no Brasil, que consome 80% dos recursos.

O plano mais detalhado, dentro do mês, é feito junto com o pessoal do PCP. Os dois meses seguintes é processado no sistema SAP, mas pode ter ajustes ao longo do tempo. Quando ocorre uma revisão para o mês seguinte, são feitas alterações na programação dos 2 meses subsequentes. A partir desse tempo, não é possível ter uma programação no sistema, principalmente por causa das produções *make-to-order*. Ou seja, no sistema consta uma programação baseada em uma programação de vendas e caso esta não se concretize, a produção será destinada ao estoque, o plano será revisto ou haverá diminuição no nível de produção, conforme fragmento de entrevista:

[...] é praticamente assim que a gente trabalha: o planejamento macro é feito pro ano, e a hora que desce num nível mais detalhado – um mês tá bem detalhado, os próximos dois meses tá mais ou menos detalhado e os outros meses prá frente é só macro”.

O prazo estabelecido para as entregas dos produtos aos clientes depende de vários fatores, tem itens que o tempo de entrega pode variar até 60 dias, mas aqueles *make-to-order* variam de 30 a 60 dias. Esse prazo passará para 60 dias, por que a empresa vai deixar de produzir as embalagens em gráfica própria.

Tem-se acurácia de 30% da previsão de vendas, motivo pelo qual as alterações são constantes, além de outras contingências. Toda reprogramação é feita fora do sistema ERP:

[...] o que eu não tenho, o que a gente não consegue fazer é a programação fina. A gente faz muito a programação mensal, a programação fina a gente não tem dentro do SAP, a gente não usa o recurso que ele traz, a gente não gosta e a gente tá procurando agora uma ferramenta pra isso”.

A empresa está analisando uma nova ferramenta – *Preactor*, que é uma ferramenta de *scheduling* de produção, mas a previsão é para mais ou menos um ano:

[...] Hoje, como é feito: o pessoal do PCP, que faz o sequenciamento da produção, eles fazem o sequenciamento numa lousa. Então, naquela lousa tem os produtos que vão ser feitos em cada máquina e pra semana, senão me engano. Ou quase dois dias eles vão lá e tiram o que já fabricou e colocam os novos. Então, eles vão fazendo um sequenciamento mais visual. No sistema tem lá o mês, na verdade, se tem um produto que eu preciso produzir, por exemplo, sei lá, se tem um produto que eu preciso produzir mil unidades desse item A, ele tá lá dentro do mês, mas a data que ele tá lá dentro pode ser mudada pelo pessoal do PCP.”

O sequenciamento da produção para determinado dia não corresponde ao que está programado no ERP, mas é compatível com o que está previsto para o mês. Isto traz alguns problemas, conforme fragmento de entrevista:

[...] Ele não corresponde na data, no dia. O item A tá programado pra terminar hoje, provavelmente não tá, provavelmente tá programado para o dia 31. Isso me gera um problema, problema de programação de materiais. Então, o que a gente faz, a gente olha tudo o que tá programado pra ser produzido no mês da frente e traz material nesse mês corrente. A gente antecipa a chegada de materiais, que a gente não sabe exatamente em qual dia vai ser utilizado, então a gente põe tudo no mês anterior. Entra o mês já com praticamente tudo em casa .”

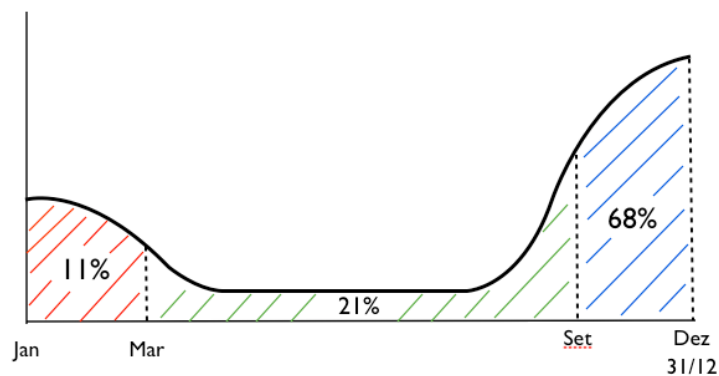
Isto ocorre por conta da variabilidade do sistema produtivo, mas acrescenta o entrevistado:

[...] e por conta da gente não gostar da ferramenta que o SAP nos dá para o planejamento fino. A gente não aprendeu a trabalhar com ela, desde a implantação. Na implantação não funcionava, depois ela passou a funcionar, mas a gente não aprendeu a trabalhar com ela e hoje a gente não consegue se familiarizar. Então, a gente prefere trabalhar com o Excel e com a lousa e a gente tem esse ônus de ter que fazer a programação de materiais antecipada. Trazer materiais que não precisa naquele momento”.

A programação e o sequenciamento fino da produção não são realizados pelo sistema ERP, porque o módulo que corresponde aos mesmos não é utilizado apesar de ter o cadastro de todos os centros de trabalho, os tempos, calendários e eficiências. Da mesma forma, a análise de capacidade e as restrições também não são consideradas no sistema. Portanto, a capacidade da produção não é avaliada pelo sistema ERP, mas pelo Excel.

Com relação ao estoque, a empresa tem uma peculiaridade que faz com que trabalhe com estoques altos, tendo em vista as vendas no mercado interno, no período de janeiro a dezembro, conforme gráfico 2:

Gráfico 2 – Volume de vendas no mercado interno



Fonte: elaboração própria

De setembro até o dia 15 de fevereiro, aproximadamente, ocorre 80% do volume de vendas da empresa, sendo que na última semana desse período 40% desse volume, em função da “volta às aulas”. Neste mercado, em 20 dias aproximadamente é consumido tudo o que a empresa produz. O consumo é muito rápido e não há tempo hábil para a empresa reagir, motivo pelo qual a produção baseia-se em uma previsão de vendas, conforme fragmento de entrevista:

[...] e a minha previsão é assim, eu produzo... a gente tem política de estoque para cada categoria, dependendo da variabilidade de produção de cada categoria, seguindo um estoque de segurança para cada um. Se vendeu mais além do estoque de segurança – falta. Se vender menos – sobra. É simples como isso. Não tem mágica, o que a gente consegue corrigir é de um mês pro outro. Esse item tá vendendo bastante eu posso aumentar a produção. Mas, se a vendas, marketing não me falar que vai mudar o volume ao longo do tempo ele pode tá vendendo um volume alto neste mês, mas o volume não vai ser alterado. E se esse mês ele passa a vender pouco e eu aumentei a produção além do que o marketing tá falando ou venda tá falando, vai sobrar do mesmo jeito. Então a gente não tem muito o que fazer.

Para o sistema ERP o *lead time* é fixo. Como a programação é *make-to-stock*, toda a programação é feita anteriormente. A empresa mantém estoque de todo o processo, então o *lead time* pode influenciar quando é preciso fazer uma reprogramação, uma venda inesperada. Caso as vendas estejam dentro dos níveis esperados, o fato de existir estoque para todos os componentes minimiza os problemas que o *lead time* fixo traria. Portanto, esta questão é resolvida basicamente pelo estoque.

Tarefa

A tarefa se resume em traduzir a previsão de vendas em plano de produção, considerando a capacidade da fábrica, calendário e estoque programado. Não há um procedimento descrito, formal.

As atividades desenvolvidas são *inputs* para compras, planejamento fino da produção e, também, para a área de vendas, porque o Departamento de Planejamento é responsável pelo atendimento, ou seja, posicionar o que é possível ou não de ser atendido.

Não há nenhum contato direto desse departamento com os fornecedores ou clientes. Qualquer problema é informado às áreas de vendas ou de compras que tomam as providências.

Com relação aos problemas de alimentação errada do sistema ERP, o reflexo é imediato, conforme fragmento de entrevista:

[...] funciona como mola ou colchão entre *marketing*, vendas, produção, compras e se alguém errar e não conseguir descobrir por aí, imediatamente um erro na cadeia inteira. ... erros acontecem, o reflexo é em estoque ou falta de produto”.

Com relação a origem dos erros, foi colocado pelo entrevistado:

[...] A gente é muito fraco de procedimento padrão e a gente é muito ruim de disciplina. A maioria dos processos não tem procedimento, não tem *script*, não tem muita coisa formal. E quando tem a gente não é disciplinado o suficiente pra seguir. A gente passa por cima. Esses são os dois problemas maiores. Na parte de planejamento a mesma coisa, tá dentro do ... ou fica, tem caso assim, vou tirar toda a política de estoque de segurança, vou fazer isso no *excel*. Tudo bem, ele faz isso no *excel*, aí quando ele sai a outra pessoa que vem não quer fazer no *excel* e vai usar o que o sistema tá gerando, aí o sistema não tá cadastrado e porque o estoque é gerenciado pelo sistema.

Conhecimentos Requeridos

Para aprender a tarefa mediada pelo ERP ou *Excel* é necessário um mês de treinamento, mesmo com um *mix* de produção de mais de 1.000 itens. O trabalho é considerado rotineiro, mensalmente as atividades se repetem e alguns dias durante o mês são repetitivos também. A atividade realizada por meio do ERP é considerada muito simples, assim como a tarefa de programação da produção, conforme fragmento de entrevista:

[...] A gente não tem muito o que fazer. Como a gente tem essa interface com vendas, achar a melhor opção dentro de um plano e não simplesmente fazer um plano.

Com relação ao quadro de pessoal, a programação conta com 7 profissionais, sendo que 4 deles atuam em um nível mais operacional e outros 3 Engenheiros de Produção, mais analítico. No nível operacional a tarefa é mais simples, mais no sentido de operar o que foi planejado. No nível analítico, as tarefas envolvem uma visão macro, interpretar o que o sistema está gerando, o cadastro da política de estoque, verificação de recursos de longo prazo, replanejamento e investimentos que tem que devem ser feitos, eventualmente.

Grau de autonomia

O grau de liberdade dos Agentes é elevado e é incentivada a não dependência do gestor para a realização das atividades. Verificou-se que há uma dependência muita grande entre os Agentes. Cada Agente é responsável por uma linha de produtos, mas alguns destes utilizam o mesmo componente, portanto, um depende da programação do outro, o que os obriga a se comunicarem para definir o plano de produção. Os Agentes tomam decisões a todo instante sem consultar o superior imediato, dada a necessidade de agilidade do processo.

Ainda com relação a autonomia há dois indicadores que norteiam as decisões de todos: um indicador é o atendimento e o outro vendas *versus* entrega, conforme fragmento de entrevista:

[...] não importa de quem é a culpa. A gente sempre fala: tem que olhar pro cliente não importa se a gente planejou errado, se o *marketing* falou que tinha o produto e não tinha, tem que viabilizar o que o cliente comprou”.

Com relação a este indicador as decisões podem envolver uma programação futura ou atendimento imediato, dependendo da análise. O percentual de atendimento atual é de 97 a 98%, índices considerados bons para o entrevistado.

Outro indicador é o nível de estoque, que tem suas metas e sob as quais o planejador não pode avançar. Estes dois indicadores dão base para as decisões, conforme fragmento de entrevista:

[...] Se ele tá numa dificuldade numa máquina que produz dois itens e eu preciso tomar uma decisão: quanto eu produzo de cada item se eu não consigo todos os dois para atender aos parâmetros de segurança, por exemplo. Aí, ele olha pelo atendimento: Qual item tá vendendo mais? Qual item tá cumprindo seu plano de venda? Então ele toma uma decisão sozinho, sempre de acordo com isso. Ou ele tem que comprar alguma coisa, ele vai olhar quanto tem no estoque, quanto não tem, em si isso faria o estoque ultrapassar suas metas ou não. Esses dois indicadores dão muita base para ele tomar a decisão.

Portanto, verifica-se que o grau de liberdade pode ser qualificado como discricionário, uma vez que as decisões são tomadas com base em indicadores pré-definidos.

Com relação à flexibilidade do sistema ERP para as mudanças que se fazem necessárias, dependerá do grau que se pretende. Muitas alterações são feitas pelos próprios Agentes, outras irão depender da área de informática. Neste caso, as mudanças são demoradas e de alto custo e, segundo fragmento de entrevista:

[...] Aí, a gente acaba usando o Excel”.

A consolidação das informações relacionadas à transformação da tarefa consta do Quadro 15.

Quadro 15 – A transformação da tarefa

Continua

Sistema ERP

- parte de produção: praticamente *standard*
- plano mestre de produção elaborado anualmente com base previsão de vendas dos mercados interno e externo
- reprogramações trimestrais
- plano detalhado dentro do mês pelo pessoal PCP
- análise da capacidade, restrições, programação e sequenciamento fino da produção não são realizados pelo ERP, utilização de planilhas excel e sequenciamento visual (lousa)
- acurácia de 30% da previsão de vendas, implicando em alterações constantes da programação;
- *lead time* fixo - ERP

Quadro 15 – A transformação da tarefa

Conclusão

Tarefa

- Tradução da previsão de vendas em plano de produção, considerando a capacidade da fábrica, calendário e estoque programado.
- não há procedimento descrito, formal
- responsabilidade: tomada de decisão que impacta sobre todas as outras áreas e na cadeia
- abrangência: integração com compras, planejamento fino da produção, vendas
- não há contato direto com fornecedores ou clientes complexidade: mix de produção com mais de 1.000 itens
- atividade pelo ERP é simples, as atividades se repetem e alguns dias durante o mês são repetitivos também
- no nível operacional a tarefa é mais simples – operar o que foi planejado

Conhecimentos Requeridos

- no nível mais analítico envolvem uma visão macro, interpretar o que o sistema está gerando, o cadastro da política de estoque, verificação de recursos de longo prazo, replanejamento, investimentos que tem que ser feito eventualmente

Grau de autonomia

- liberdade de ação elevada e incentivada
- discricionariedade, decisões tomadas com base nos indicadores de atendimento e de vendas *versus* entrega
- mudanças necessárias dependem do que elas envolvem, algumas dependem do próprio agente, outras da área de informática.

Fonte: elaboração própria

No que se refere aos benefícios do ERP para a empresa como um todo, foram citados: integração das transações e processos, maior agilidade na tomada de decisão, cadastro mestre e unificado, deslocamento da ênfase departamental para a visão de processo.

Para a área de programação da produção foram citados como principais benefícios do ERP: - atualização *on line* dos estoques, - quantidades produzidas e necessidades de clientes, - possibilidade de aprazamento de ordens de clientes e visualização por todos na operação, - agrupamento das necessidades em grupos de produtos permitindo análise das restrições e criação dos planos mestre de produção por famílias, - introdução de diversas formas de planejamento (produção para estoque, produção para ordem de cliente, produção para estoque até determinado nível do produto e finalização dependendo da ordem de cliente).

3.3.6 COOPERAÇÃO

Há um alto grau de cooperação, comunicação e reciprocidade entre os membros da equipe. O trabalho é desenvolvido em equipe, normalmente o Agente

tem uma tarefa específica, mas esta se vincula ao trabalho de outro Agente, conforme fragmento de entrevista:

[...] Normalmente ele tem uma tarefa que ele faz sozinho, mas logo em sequência já tem no mínimo um acordo do outro cara que tá do lado ou do cara que tá lá no PCP, então não existe – eu fiz... todo mundo agora faça. Sempre tem um fará o outro revisa, o outro coopera, o outro dá palpite e nós todos em conjunto fechamos o plano final.

As informações consolidadas a respeito da Cooperação constam do Quadro 16, conforme segue:

Quadro 16 – Cooperação

Cooperação

- trabalho desenvolvido em equipe
- acordo entre os agentes para fechar o plano final

Fonte: elaboração própria

3.3.7 COORDENAÇÃO

Controle

Não existe um controle direto das atividades em nenhum dos níveis. No nível gerencial, o controle é realizado pelos indicadores. Mas, de forma geral vai depender do grau do problema a ser resolvido. Tem problemas que a equipe resolve por si só, outros tem que passar pelo nível de gerência. No nível gerencial, os indicadores são discutidos em reunião mensal, assim como os resultados e os problemas de cada área. A maioria dos problemas que surgem são de origem interdepartamental, em função da dependência entre departamentos e o atendimento que não atende às expectativas. Com relação a este problema, o Agente avalia que há necessidade de revisão de estrutura organizacional.

Com relação as regras para o desenvolvimento das atividades, no que diz respeito ao ERP:

[...] Na verdade no ERP se tem ... o que você vai programar lá é livre ... porque as vezes depende de outros indicadores, de outras coisas, quer dizer é livre mais ou menos – depende da previsão de vendas – o que eu vou fazer lá dentro ...como vou fazer lá dentro é totalmente engessado... tem que ser daquele jeito, porque se eu não fizer daquele jeito ...

Por este motivo não se utiliza o ERP para o planejamento fino, só o resultado é alimentado no sistema, conforme fragmento de entrevista:

[...]quando eu faço o apontamento ele baixa as matérias-primas no ERP. O que tem lá na lousa e o que o pessoal vai ter que fazer hoje, amanhã e depois. Se eu olhar no sistema – não tá lá. Mas, tá lá o que tem que fazer no mês. Quando ele acaba de fazer um produto, ele vem aqui no sistema – fiz o produto tal e tal e a quantidade, aí baixa as matérias-primas e entra o produto acabado no sistema. Alimenta o sistema toda hora, de hora em hora tem alimentação. O contrário também, a todo instante tem carteira chegando e produto saindo ... uma movimentação de estoque e tem estoque chegando também.

Quanto as demais ações, vai depender muito do objetivo e do grau de interligação entre as mesmas. No caso de interligação, há interferência quando uma programação ou reprogramação de um Agente interfere na mesma atividade realizada por outro. Pode ocorrer também demandas inesperadas:

[...] Agora tem uma ação que eu faço que é reprogramar uma carteira de exportação que acabou de chegar, eu tenho que alocar ela dentro de um mês, não é fixada.

Interdependência

Há relações simétricas e não simétricas, no que diz respeito às saídas (*output*) da área de planejamento. Portanto, com algumas áreas há interdependência direta e com outras não.

Comunicação

A comunicação é avaliada como boa, embora ainda ocorram problemas de falta de interação e comunicação entre Agentes cujas tarefas são interrelacionadas. Há uma proposta de trabalho em equipe, incentivo a comunicação, mas devido ao perfil de determinados Agentes é que os problemas ocorrem.

[...] Pra mim excelente seria se todo mundo soubesse o que tá acontecendo com o trabalho do outro, e as vezes a gente peca um pouco nisso, algumas pessoas acabam ficando mais... não se inteirando muito do que acontece, mas eu acho que é mais uma característica da pessoa do que do ambiente que a gente propõe a trabalhar. E, essas pessoas acabam ficando mais e acabam até dando desculpa do que aconteceu porque ele não sabia o que acontece no outro. O outro tava ali do lado e ele podia ter perguntado, também né!. Ou aquele tipo de situação... ah, mas ninguém falou pra mim que isso ia acontecer. então... se não foi buscar essa informação? se programou por o que? acho que tem uns detalhes que a gente tem que fazer pra ser excelente.

A comunicação com o superior imediato também é incentivada, mas este só é procurado quando não há consenso entre os Agentes, no nível de programação.

Constrangimentos

Toda atividade realizada por meio do ERP é registrada no sistema mediante a inserção do nome do usuário e senha. Porém, isto não traz mais constrangimentos. No começo da utilização do sistema havia um pouco de preocupação, mas atualmente é encarado normalmente. Quando acontece alguma coisa errada automaticamente todos os outros usuários estão acompanhando.

Para os Agentes o fato de realizar a programação fina e o sequenciamento em planilha de *excel* sem utilizar o ERP não traz nenhuma pressão adicional. Foi reportado, no entanto, que o ERP acelerou o processo de trabalho:

[...] Sim, acelera todo o processo. Até porque uma ação que você faz dentro do ERP, todo mundo já tá vendo imediatamente. Muito mais rápido do que o processo anterior. E também tem uma mudança.... são doze anos já ... naquela época nem *e-mail* tinha, isso por si só já faz as coisas ficarem mais rápidas, se você não responde o *e-mail* em duas horas o cara já tá te ligando, antigamente passava um telex, um fax, demorava dias pra ...todo mundo ficar sabendo da comunicação do outro. Hoje em dia tá sendo muito mais rápido... então não sei se é só o ERP ou o *e-mail* junto. ERP é imediatoum fez o outro já tá sabendo. O erro propaga em alta velocidade.

Existe pressão no ambiente de trabalho, mas em função do acúmulo e quantidade de trabalho acaba afetando o estado emocional. Não se verificou temor e constrangimento no desenvolvimento da atividade:

[...] Não, o pessoal já acostumou com isso. No começo talvez tinha um pouco disso. Mas, hoje em dia encara normal faz e vai fazendo e não tem

problema. E, quanto mais geração Y é, menos temor tem. São diferentes os tipos de pessoas.

No que se refere a constrangimentos pela visibilidade do erro, verificou-se:

[...] Tem gente que tem um pouco mais disso aí, mas a maioria das pessoas não tem esse medo de errar.. vai fazendo e as vezes até passando pela frente.... as vezes faz coisas ai eu acho que é mais característica das pessoas... tem gente que é mais preocupada com o erro, tem gente que menos. Tem gente que tem mais disposição a risco então ele atira mais, vai mais pra frente ele num... e ai independente de geração, característica das pessoas.

No Quadro 17, apresenta-se a consolidação das informações relacionadas a Coordenação.

Quadro 17 – Coordenação

Controle

- não há controle direto em nenhum dos níveis
- controle pelos indicadores de resultados, em nível de gerência

Interdependência

- relações simétricas e não simétricas, ou seja, com algumas áreas dependência direta e com outras não

Comunicação

- incentivo a comunicação, ao trabalho em equipe, tanto no nível dos agentes como no de coordenação
- tem problemas de interação e comunicação entre os agentes
- Coordenação acionada somente quando não há consenso no nível da programação

Constrangimentos

- atividade realizada por meio do ERP registrada e passível de rastreamento
- não foi reportado constrangimento
- qualquer ação é visualizada simultaneamente por todos os usuários do sistema
- não há constrangimento pela utilização de ferramenta paralela ao sistema
- aceleração de todos o processo pelo ERP e outras ferramentas como o e-mail
- pressão por acúmulo e quantidade de trabalho

Fonte: elaboração própria

3.4 EMPRESA 3

3.4.1 Caracterização do caso

A Empresa 3 é nacional e tem mais de 73 anos de existência, atuando no setor de mineração, com 13 unidades fabris distribuídas na América do Sul, América do Norte, Europa e Ásia. No Brasil, a empresa tem 5 unidades fabris e aproximadamente 6.300 funcionários.

A entrevista foi previamente agendada e realizada no dia 02 e 08 de agosto de 2012, via *WebEx*, *call* 0800, com duração de uma hora e dez minutos cada uma, aproximadamente, tendo por base o roteiro com 51 (cinquenta e uma perguntas). Algumas informações foram complementadas por *e-mail* após a entrevista.

Foram entrevistados um Analista de Sistemas e um Programador da Produção que participaram de todo o processo de transição dos antigos sistemas para o ERP. Dada a vivência neste processo, os dois entrevistados foram considerados informantes-chave.

A caracterização dos sujeitos da pesquisa consta do Quadro 18, por meio do qual se observa que o tempo médio de serviço na função é de 13,5 anos, fato este que comprova a experiência dos Agentes no exercício da função:

Quadro 18 – Caracterização dos Agentes

	AGENTE 1	AGENTE 2
Cargo	Analista de TI Master	Programador de Produção Sênior
Idade	46	43
Sexo	Masculino	Masculino
Tempo de Serviço na empresa (anos)	22	28
Tempo de serviço na atual função (anos)	8	19
Formação acadêmica	Superior	Superior
Departamento	Gerência de TI	Gerência de Logística/Planejamento Produção

Fonte: elaboração própria

A transcrição da entrevista foi enviada aos entrevistados para validação. As alterações propostas foram contempladas e a validação restringiu-se, também, a concordância com a transcrição efetuada.

3.4.2 Ferramentas de Gestão

A empresa contava com vários sistemas desenvolvidos internamente, mas que não se integravam totalmente. A evolução do Sistema de Gestão da Produção na empresa ocorreu em três etapas. Até o ano de 2002, a empresa contava com um sistema legado de controle da produção e planejamento, e o sequenciamento era feito manualmente com a utilização do gráfico de Gantt.

Em 2000, iniciou-se o projeto de implantação do *software* APS - *Advanced Planning & Scheduling* (Sistemas Avançados de Planejamento e Programação). A implementação na primeira planta ocorreu em 2002, e na última em 2003. Houve muito trabalho para remodelagem de todos os processos, principalmente o relacionado aos fornos. Foi desenvolvido também um sistema MRP – *Material Requirement Planning*, para atender às necessidades do APS, e o sistema de controle de produção foi bastante alterado para desenvolvimento da interface com esse sistema e, também, para suportar a mudança de apontamento por produto para apontamento por ordem.

Em 2008, foram desativados os sistemas legados e a ferramenta APS e foi implementado o sistema da SAP, o ERP – *Enterprise Resource Planning* e o APO - *Advanced Planner and Optimizer*, ferramenta esta utilizada para o sequenciamento da produção e otimização do processo.

3.4.3 Preparação para adoção do sistema ERP

O sistema ERP foi adotado pela empresa em 2008 e o processo de implantação foi baseado na metodologia ASAP - *Accelerated SAP*, que é constituída de um conjunto de ferramentas e uma base de dados de conhecimento que objetivam o êxito da implantação.

A diretoria da empresa escolheu algumas pessoas que participaram do processo de adoção do *software*. No projeto de implementação participou, no mínimo, um usuário-chave por módulo. Estes usuários-chave treinaram os demais usuários.

Para a implantação do novo sistema houve prévia revisão dos processos de negócios e alteração na estrutura organizacional. Todos os módulos foram implementados simultaneamente, com exceção do sequenciamento que ocorreu seis meses após as demais funcionalidades, em função de problemas na modelagem dada a complexidade dos processos da companhia.

As principais mudanças observadas pelos entrevistados com a implementação do ERP e em relação aos sistemas anteriores foi uma maior interação dos processos na cadeia de suprimentos, padronização dos dados com centralização do cadastro, maior visibilidade das ligações produtivas entre plantas, padronização dos processos de programação permitindo uma maior versatilidade entre os planejadores e plantas.

3.4.4 Estrutura organizacional da área de Produção

A estrutura organizacional da área de produção evoluiu na medida da evolução do Sistema de Gestão da Produção. Na primeira etapa, até o ano 2000, a empresa contava com sistemas legados e o PCP era descentralizado, um para cada planta e subordinado à gerência das fábricas.

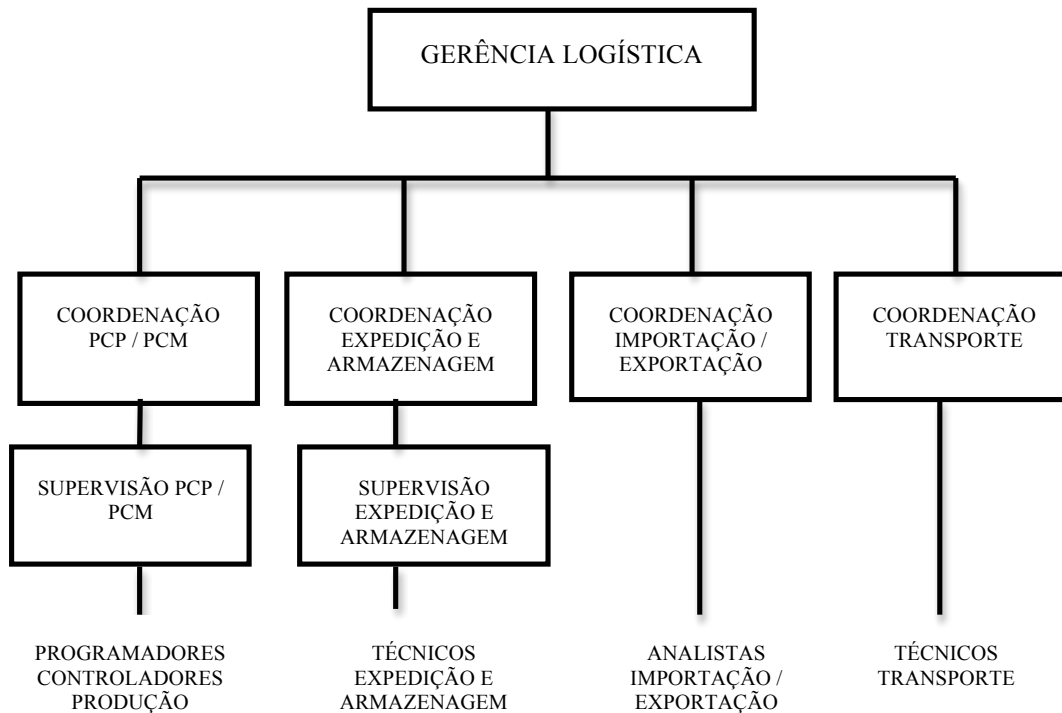
A partir da segunda etapa (implementação do APS), ano 2002, foi criada a gerência de logística, englobando as áreas PCP – Planejamento e Controle da Produção, PCM – Planejamento e Controle de Materiais, movimentação de materiais, almoxarifados e expedição das plantas de determinada cidade.

Após a implementação do SAP em 2008, a gerência de logística absorveu as demais plantas do Brasil, incorporando planejamento de transportes, planejamento de abastecimento de clientes, gestão de matérias-primas próprias e de terceiros, controle de estoques e logística de importação e exportação.

Atualmente, a área de logística é composta pela Coordenação de Planejamento e Controle da Produção, Planejamento e Controle de Materiais, Coordenação da Expedição e Armazenagem, Coordenação de Importação e Exportação, Coordenação de Transporte.

O organograma da Fig. 19, representa a estrutura organizacional para as 10 unidades produtivas:

Figura 9 – Estrutura organizacional da Área Logística



Fonte: Elaboração própria.

Os macroprocessos de produção constituem-se de análise de capacidade fabril, apazamento de ordens de venda, planejamento de produção, SOP – *Sales and Operation Planning*, sequenciamento de produção, gestão de abastecimento de materiais.

O Quadro 19, apresenta uma consolidação das informações do processo de transição dos antigos sistemas para o ERP:

Quadro 19 – Transição dos sistemas legados para integrados ERP

Continua

Ferramentas de Gestão antes da transição para o ERP

- 1ª etapa: Sistemas legados de controle da produção e planejamento, sequenciamento manual – utilização gráfico de Gantt
- não integrados
- 2ª etapa: software APS - *Advanced Planning & Scheduling*, houve remodelagem de processos. Implementação MRP, para atender APS
- 3ª etapa: desativados sistemas legados e APS, implantado o ERP – *Enterprise Resource Planning* e APO – *Advanced Planner and Optimizer*, ferramenta para sequenciamento da produção e otimização do processo

Quadro 19 – Transição sistemas legados para sistemas ERP

Conclusão

<p>Preparação para implantação ERP</p> <ul style="list-style-type: none"> • adoção de uma metodologia ASAP – <i>Accelerated SAP</i>, conjunto de ferramentas e uma base de dados de conhecimento que garantem o êxito da implantação • indicação de alguns usuários-chave, os quais treinaram os demais • prévia revisão dos processos de negócios • alteração da estrutura organizacional: Logística incorpora transportes, abastecimento de clientes, gestão de matérias-primas, controle de estoques, logística de importação e exportação
<p>Processo de implantação ERP</p> <ul style="list-style-type: none"> • todos os módulos implantados simultaneamente, com exceção do sequenciamento (6 meses após) • principais mudanças observadas: maior interação dos processos na cadeia de suprimentos, padronização dos dados com centralização de cadastro, maior visibilidade das ligações produtivas entre plantas, padronização dos processos de programa

Fonte: Elaboração própria.

3.4.5 A TRANSFORMAÇÃO DA TAREFA

Sistema ERP

O ERP integra todas as plantas podendo, inclusive, ter material em estoque em locais diferentes e isso é considerado no planejamento. O cálculo da capacidade produtiva é baseado no cálculo *OEE – Overall Equipment Effectiveness* (Índice Global de Eficiência dos Equipamentos).

O sistema ERP é alimentado com as restrições já conhecidas *a priori* com as informações de calendários, disponibilidade de ferramentas (moldes) e programação de manutenção. Para as restrições que não são conhecidas *a priori*, o sistema é alterado para que a próxima programação considere a nova situação. Se estiver dentro do horizonte fixo, são feitas alterações neste horizonte.

O *mix* de produção é de 10.000 produtos ativos, mas dentro do mês são produzidos cerca de 2.000 itens diferentes, considerando todas as plantas da cidade onde se situa a planta pesquisada.

O planejamento da produção é realizado de duas formas: o primeiro se baseia no histórico de vendas de clientes com os quais a empresa tem contrato, e que representa 30% deste segmento de mercado. Esta previsão é feita em planilha do *excel* e o resultado é alimentado no ERP, através de estoque de segurança por material.

Para os demais segmentos, que representam 70% do mercado, a empresa opera de forma diferenciada do restante do mercado. A empresa tem poucos clientes e mantém seus funcionários trabalhando dentro de suas fábricas. Esses funcionários coletam as informações de vendas desses clientes, que são os produtos acabados da Empresa 3 (a pesquisada) e a partir da explosão da lista de materiais elabora o planejamento para a produção. O cálculo dessa previsão é realizada fora do ERP, em uma planilha *excel* e que é *input* para o sistema, como ordem de venda. Para essa planilha o horizonte de planejamento é de 6 meses e a revisão é efetuada semanalmente. O horizonte fixo cadastrado no ERP é de 7 a 10 dias, dependendo do tipo de produto.

[...] quando a gente fala no horizonte fixo tem por exemplo no sistema 10 dias de horizonte fixo, então isso é uma regra, uma restrição para o sistema, pra ele não jogar uma nova demanda, uma nova necessidade nos próximos 10 dias, então o sistema não faz isso.

No entanto, há frequentes intervenções dos programadores no horizonte fixo, em razão do modelo de planejamento da empresa, no que diz respeito ao sequenciamento das ordens de produção.

O sistema ERP é considerado flexível pelos Agentes entrevistados, pois comporta as alterações manuais realizadas no sequenciamento da produção, viabilizada pela ferramenta APO, conforme fragmento de entrevista:

[...] mas isso a gente estaria fazendo uma alteração de sequência... eu tenho uma sequência exemplo 1, 2, 3 eu estaria colocando 1, 4, 2; 1, 3, 1 entendeu? então o sistema não faz essa alteração, mas dentro desse horizonte fixo ele é atualizado em termos de tempo, aquilo que não foi feito ele reprograma, então dentro do horizonte fixo a única alteração que a gente tem é só na linha do tempo, ok? Agora, quando a gente fala em alteração de sequência manual dentro do horizonte fixo essa intervenção é feita pelo programador para atender uma nova prioridade, uma nova necessidade.

O MRP e sequenciamento da produção são executados diariamente, mas há opção de alterações manuais na sequência, o que é feito com frequência e conforme parte da entrevista:

[...] A nova alteração ela sobrepõe, tá. Quando é feita uma nova programação, uma nova alteração, se sobrepõe aquilo que foi disponibilizado pela SAP.

Com relação ao *lead time*, conforme fragmento de entrevista:

[...] Nesse caso, como a gente utiliza o APO, o APO não trabalha com *lead time* fixo, ele considera os tempos de operação e na otimização que é realizada. Ele então calcula quais serão as filas, vamos dizer assim, de cada ... entre as operações das ordens. Então, na realidade o *lead time* é calculado a todo momento.

Em relação ao resultado final, o que está programado é bem próximo do real, porque nem todas as informações estão lançadas em tempo real, por exemplo, os apontamentos de produção, mas são próximos, conforme fragmento de entrevista:

[...] O apontamento é assim, é o seguinte... O sequenciamento da produção é feito no APO e isso o APO tem uma interface, que já é nativa do SAP, e manda todas essas informações de sequenciamento pro módulo de chão de fábrica. Então, essas informações aparecem para o operador como fila de cada centro de trabalho e que aparecem pra ele lá quais são as ordens que estão sequenciadas para aquele tempo. Então ele vai fazendo o apontamento. A medida que ele começou o apontamento, é feito por ordem de produção, ele tem uma ordem de produção que tem que marcar no sistema que começou, ele produziu X peças, ele tem que registrar no sistema que aquelas peças foram produzidas. E, assim por diante, isso é feito para todas as operações produtivas.

Os operadores do chão-de-fábrica alimentam o sistema ERP com os apontamentos da produção.

As contingências, como quebra de máquina ou outros problemas, são tratados, conforme fragmento de entrevista:

[...] Bom, com relação a essa situação a gente tem é .. um espaço de sequenciamento, né, ao longo do tempo. Ao final do dia, por volta das 19h do dia, tem uma atualização do sistema, né. O que seria essa atualização? Todas aquelas ordens que não foram apontadas no horário que deveriam ser apontadas, elas são reprogramadas a partir das 19h. Aí a partir desse momento entra uma série de rotinas de MRP, de explosões que reprograma todo o sistema novamente. As 7h da manhã do dia seguinte é feita uma nova reprogramação da ordens para compensar aquilo que não foi feito durante a noite...de forma que a gente acaba que tendo 2 atualizações, uma às 7 da manha e uma às 19h do dia. Tá? Então, a gente tem ao longo do dia as programações sendo efetivadas e reprogramações automáticas.

Tarefa

A tarefa desenvolvida pelo Agente de programação da produção envolve análise de capacidade; uma parte de aprazamento, que seria a confirmação das datas das ordens de venda que chegam, e que é parte de planejamento propriamente dito; análise do planejamento e o sequenciamento da produção.

Grande parte dessas atividades são repetitivas, mas não são consideradas rotineiras pelo Agente, que tem autonomia para definir a ordem de execução. Algumas atividades tem menos frequência do que outras como é o caso de acerto de calendários produtivos, que não é feito todos os dias.

Com relação a interrelação com outras atividades, verificou-se que as atividades desenvolvidas pelo Agente se constituem em *input*:

[...] Diretamente na produção, no abastecimento de matérias-primas que vai fazer movimentação, é ... a preparação das ferramentas *setup*, que são os moldes, montagem dos moldes, como a gente tá falando de produção, processo inicial que é uma prensagem - eu preciso de um molde pra tá fazendo os produtos, então como subprogramações, vamos chamar assim, né, a gente tá gerando isso prá outras áreas.

O reflexo de um erro destas atividades podem gerar produções indevidas, aumento de estoque, perda de capacidade produtiva, atrasos no tempo, entre outras coisas.

As atividades se relacionam diretamente, também, com a área comercial, no que diz respeito ao aprazamento das ordens de vendas:

[...] Eles colocam as ordens de vendas e elas ficam num espaço de tempo aguardando uma confirmação daquela data que é solicitada. Após análise que a gente faz daquilo que foi recebido, a gente define, né, o aprazamento daquela ordem recebida. Então impacta diretamente no sistema também.

Após a produção, tem uma atividade realizada pelo sistema APO que é confirmar a quantidade que foi produzida e que está disponível no estoque. Existe uma função neste sistema que distribui a quantidade produzida e que está disponível para as ordens de vendas que aguardam confirmação. A distribuição da quantidade produzida é realizada pelo sistema e só então que a área de vendas confirma o pedido do cliente. Eventualmente e em caso de emergência o próprio Agente faz a confirmação manualmente.

Com relação as atividades de programação dos produtos que irão gerar necessidades de materiais e suprimentos, o contato é realizado diretamente pelo PCM – Planejamento e Controle dos Materiais, uma área da Logística, que faz o contato com a parte de compras. Alguns itens novos requerem interação diretamente com a área de compras. Outros contatos são realizados por meio de *e-mails*, reuniões, telefone.

As tarefas são formalmente prescritas, conforme fragmento de entrevista:

[...] a gente tem assim um procedimento pra utilização de cada funcionalidade. Exemplo: no aprazamento a gente tem um descritivo, um procedimento de como fazer, assim como no planejamento, na sequência, no sequenciamento, a gente tem é... procedimentos escritos pra tá realizando tal atividade.

Para o Agente, aproximadamente 70% das atividades correspondem às prescrições. O procedimento refere-se basicamente o tempo, então podem ter algumas variações que podem ocorrer e que vão refletir diretamente na forma da realização da atividade.

Conhecimentos Requeridos

Para o desenvolvimento das atividades o grau de conhecimento requerido é o de técnicas de planejamento e programação. Estas técnicas se constituem no conhecimento da matéria prima e suas especificidades (tamanho, medidas, conformidade), dos fornecedores, o comportamento destes com relação ao cumprimento de prazos de entrega, o sistema de distribuição, estoques, os clientes com relação a tolerância e a firmeza dos pedidos, dentre outros. Estes conhecimentos são de suma importância para a definição da programação da produção.

O nível de escolaridade exigido para a função de Agente na empresa é o 2º grau.

Os conhecimentos e experiências pelas quais passaram os Agentes, desde os sistemas legados, sequenciamento feitos por meio do gráfico de Gantt, em cartolinas, foram considerados de fundamental importância para trabalhar com o ERP.

Grau de autonomia

O grau de autonomia relaciona-se com o desenvolvimento da ação a partir de iniciativas próprias do Agente. A iniciativa é verificada na mudança do curso de ação, no sistema de comunicação e tomada de decisões para resolução de problemas, na flexibilidade de ação frente aos regramentos e parâmetros do sistema ERP.

O Agente tem autonomia para fazer alterações que representem as melhores soluções para a companhia. No desenvolvimento das atividades o Agente interage com outros Agentes em função de processos que são compartilhados, conforme fragmento de entrevista:

[...] É, a gente tem interações com outros programadores, assim com a gente tem processos compartilhados, por exemplo: aqui tem Programador que faz a programação de uma planta e um outro programador que faz a programação de uma segunda planta. Só que eles tem processos compartilhados dentro das duas plantas, exemplo o forno: eu tenho um forno que atende duas plantas, tá. Então, esses dois programadores, eles tem muita interação com relação a essa questão.

Analisando a questão da flexibilidade em relação as regras do sistema e, conseqüentemente, a autonomia do Agente frente ao ERP:

[...] Na verdade a gente... como o **nome do Agente** (grifo nosso) comentou agora há pouco, a gente não conseguiu colocar no ERP todas as regras e todas as variáveis do processo. Então tem algumas variáveis que teoricamente o ERP deveria considerar para soltar uma programação perfeita, isso a gente viu que é muito difícil, a gente não consegue colocar tudo isso, então é... algumas dessas variáveis fica realmente na mão dos programadores.

[...] Só complementando. No momento em que a gente fez a implantação do sistema, o tempo acordado foi muito vago, período muito curto pra implantação. Naquele momento a gente tentou replicar as regras que a gente tinha no sistema antigo, então esse casamento acabou não ficando tão perfeito ainda. Então, ao longo do período a gente pretende fazer melhorias, né, para que é... chega num número menor de alterações que são feitas hoje pelos programadores. De forma que o sistema possa trabalhar melhor.

A regra básica para alterações ou mudança de curso pelos Agentes é o atendimento ao cliente. Outras regras se relacionam às metas de estoque, metas de interações de *setup*, mas sempre com foco no atendimento ao cliente. A partir destes parâmetros o Agente pode agir livremente.

Em caso de restrições não previstas como quebra de máquina, falta de funcionários e/ou de materiais, os Agentes buscam alternativas de solução dos problemas para conseguir realizar a produção. Isto é feito em conjunto com a fábrica.

Com relação ao ERP, existe flexibilidade para alterar o sistema, sem dependência da SAP, conforme fragmento de entrevista com o Agente de TI:

[...] Bom, flexibilidade a gente tem, o que pode reduzir um pouco isso seria o custo dessa alteração. A gente trabalha aqui na TI com duas formas de alteração: uma forma, seria assim, quando o usuário identificou um erro no sistema. Neste caso, é aberto um chamado e isso é tratado como prioridade... ai a gente tem que corrigir, inclusive tem SLA (*Service-Level Agreement*), dependendo da prioridade desse erro a gente tem que tratar com uma velocidade maior. Agora quando é evolução do sistema, a área de usuários tem que abrir uma demanda de TI e a gente primeiro vai avaliar o grau de dificuldade dessa demanda e depois estimar qual seria o custo e os recursos necessários para implementação. E isso ai fica numa fila, né, isso fica numa fila e a empresa vai avaliar se tem ou não recurso pra desenvolver, entendeu?

[...] Os chamados são tratados pela equipe interna da empresa. Com relação as novas demandas a empresa eventualmente contrata terceiros. As alterações de regras e parâmetros não dependem da SAP. E, em caso de uma nova funcionalidade, se houver recursos a área de TI mesmo desenvolve.

No que diz respeito as necessidades de alterações pelo Agente da Produção, segundo o fragmento de entrevista:

[...] com relação ao sistema a gente tem algumas limitações. Então, por exemplo: se for relacionado a programação, na verdade a gente consegue fazer. Tem alguns pontos que a gente depende da área de TI. Então alguns pontos a gente é travado, a gente não consegue evoluir.

Nestes pontos em que o Agente se sente “travado”, há a seguinte interferência:

[...] Bom, por exemplo, se for uma questão nova isso pode durar um certo tempo, né. Como foi explicado, se for alguma alteração no sistema, nova, isso vai entrar numa fila de priorização da empresa toda e uma estratégia tratada pra tá fazendo o atendimento. Depende do custo benefício, o que isso vai trazer de benefício para a empresa aquela alteração e entra numa priorização. Em alguma parte que fica preso ne, por tá realizando alguma atividade em relação a essa questão, ok?

O sistema ERP é considerado muito útil nas tarefas de planejamento e programação. Não foi reportado nenhuma restrição ao ERP.

A tomada de decisão pode ser individual ou dependendo do grau da necessidade juntamente com a equipe. No nível do PCP tem um gerente, um coordenador, a supervisão e os planejadores, e as decisões tomadas muitas vezes vão até o nível da supervisão. Mas, dependendo do grau da decisão, aquelas estratégicas é que chegam ao nível do coordenador ou gerente.

Existe uma prática de reuniões periódicas para a tomada de decisão. Mensalmente, há uma reunião de planejamento e, semanalmente, para a avaliação das metas e seu alcance, necessidade de modificações no planejamento inicial, tarefas novas, entre outros assuntos. No dia-a-dia as decisões são tomadas isoladamente quando não envolve recursos compartilhados.

Raramente, há necessidade de intervenção da SAP para resolver os problemas do dia-a-dia.

Quadro 20 – A transformação da tarefa

Sistema ERP

- integra todas as plantas
- gestão demanda: histórico de vendas de clientes feita em *excel* é posteriormente alimentado no ERP
- demanda coletada pelos funcionários que trabalham em plantas dos clientes também feita em *excel* e posteriormente alimentada no ERP
- ERP alimentado com restrições conhecidas *a priori*, calendários, disponibilidade de ferramentas e programação de manutenção
- restrições não conhecidas *a priori* consideradas na próxima programação
- horizonte de planejamento 6 meses, revisão semanal
- intervenções manuais constantes dos Agentes no sequenciamento da produção.
- lead time não é fixo – APO – *Advanced Planner and Optimizer*
- horizonte fixo 7 a 10 dias
- ERP considerado flexível, comporta alterações manuais

Tarefa

- análise de capacidade, parte de aprazamento, análise do planejamento e sequenciamento da produção
- repetitivas, mas não rotineiras
- tarefas formalmente prescritas – 70% correspondem às prescrições
- abrangência: *input* direto produção, abastecimento, vendas
- responsabilidade: tomada de decisão, definição ordem de execução
- complexidade: mix de 10.000 itens ativos, 2.000 dentro do mês

Conhecimentos Requeridos

- conhecimento técnico – técnicas de planejamento e programação; sistema produtivo e funcionalidades do ERP
- nível de escolaridade: 2º grau
- conhecimentos e experiências anteriores sistemas legados e programação são requeridos

Grau de autonomia

- liberdade de ação discricionária, com base na regra de atendimento ao cliente
- flexibilidade para alterar o sistema, mas vai depender do custo da alteração pretendida
- falta de autonomia quando o custo é excessivo, o Agente se sente “travado” diante do problema

Fonte: Elaboração própria.

Os principais benefícios trazidos pelo ERP para a empresa como um todo, segundo os Agentes, foram: - integração entre os processos de operações, - visualização das informações gerenciais com maior agilidade, - centralização das informações gerenciais, - padronização das atividades de diversas áreas, - funcionalidades baseadas em *best practices* praticadas no mercado e que contribuem para a adoção de procedimentos que permitem maior produtividade e controle.

Para a área de programação da produção, foram citados como principais benefícios: - integração com as áreas relacionadas, - padronização das atividades nas diversas unidades produtivas, - redução de atividades manuais, - acompanhamento de programado *versus* realizado e nível de atendimento, e reação aos eventos não programados de forma controlada.

3.4.6 COOPERAÇÃO

A ação cooperativa se verifica na finalização das tarefas pelos Agentes, com o objetivo principal de atender ao cliente. Nesta perspectiva, os 12 Agentes que atuam nas plantas da cidade na qual se realizou a pesquisa agem individualmente ou coletivamente para a finalização da tarefa.

A equipe tem a prática de se reunir informalmente para a discussão e tomada de decisão relacionadas aos problemas que surgem no trabalho diariamente.

No que se refere a integração entre os membros da equipe, destaca o Agente:

[...] Existe e com um grau muito acentuado, sabe! de integração. É... em função de ter recursos compartilhados, materiais que utilizam diversas plantas, mesmo material, então essa conversa praticamente ela ocorre continuamente, tá!

[...] É um processo, né. As vezes eu tenho 4, 5 materiais para serem processados, né, então, às vezes eu tenho que tomar uma decisão de qual aquele que deve fazer primeiro. Tipo de temperatura, né, as vezes tem é... que fazer um ciclo de temperatura no forno. O forno opera com mais de uma temperatura pra tipos de materiais diferentes. Então as vezes a gente reúne para decidir qual temperatura vai ser executada primeiramente.

Com relação a interferência destas decisões que não correspondem a programação dada pelo ERP:

[...] Não, acho que ela não tem interferência. Bom, ela vai mudar a sequência, né, que foi gerada, ela pode alterar a sequência que foi gerada pelo otimizador. É feita manualmente.

O trabalho é realizado individualmente, em sua maioria, em torno de 70% do tempo. O restante das decisões são tomadas junto com a equipe que é formada por programadores, controladores, supervisores e coordenadores.

Quadro 21 – Cooperação

Cooperação

- agentes agem individualmente ou coletivamente quando há necessidade de finalização de uma tarefa
- prática de se reunir informalmente para discussão e tomada de decisão relacionadas aos problemas do dia-a-dia
- alto grau de integração entre os agentes
- decisões tomadas individualmente ou coletivamente com equipe, controladores, supervisores e coordenadores

Fonte: Elaboração própria.

3.4.7 COORDENAÇÃO

Controle

As regras são estabelecidas *a priori* pelo sistema ERP, mas as situações diárias exigem intervenções por parte dos Agentes no decorrer da ação:

[...] A gente colocou as regras básicas para serem tratadas no ERP, mas as vezes pode ter alguma situação que a gente precisa de tá fazendo é.... modificando a regra pra tá atendendo uma determinada situação. Na maioria das vezes, as regras são desenvolvidas na ação.

A Coordenação se dá pelo acompanhamento dos indicadores de resultado ou quando há necessidade de tomar alguma decisão de impacto estratégico para a empresa:

[...]Olha, parte de coordenação..quando prove que é de uma forma mais moderada..ela tá mais ligada a...., vamos dizer assim em parte de alguma prioridade, né, ou que precisa de tomar alguma decisão com a gerência, é... pode ter um pedido novo que tá pra chegar e é um pedido estratégico para a empresa... então ai ele entra... já tenho uma sequência determinada de produção, já tenho um planejamento executado, e por uma determinação da Diretoria, alguma outra situação, ele precisa de ter é... de tomar uma

decisão com os programadores de uma alteração maior, não é! Então, isso acontece de uma forma moderada, e uma forma pequena, você não tem esses conflitos diariamente. Então, isso ocorre com uma baixa frequência.

Nas decisões não consideradas estratégicas, observa-se que o Agente destaca, dentre os membros da equipe, a função do Controlador que o auxilia diretamente na tomada de decisão diária:

[...] de acompanhar a produção, verificando itens que estejam às vezes paralisado, quebra de produtos, refugos, é... e auxilia diretamente ao programador em decisões que as vezes tem que ser tomadas.

Em função da implementação do sistema ERP, um dos Agentes foi designado como usuário-chave e nesta função apoia os demais membros a fim de permitir a troca de conhecimentos dos processos e a melhor finalização possível para os problemas diários.

Interdependência

A ordem do programa segue uma sequência, mas não há relação simétrica com outras unidades. A ordem do processo de ação é então assegurada por regras de programas. As comunicações são menos numerosas, não há reciprocidade e as informações seguem o encadeamento do programa.

Comunicação

O processo de comunicação entre os membros é bastante desenvolvido e horizontalizado e, por ocasião da implementação do ERP, foi efetuada a alteração do *layout* para que todos os membros da área de Logística estivessem no mesmo espaço físico:

[...] Inclusive, fisicamente a equipe, estrategicamente está sendo colocada de forma a facilitar inclusive essa comunicação. Na logística hoje tá concentrada a parte de PCP, PCM, Transporte, Importação, todas as pessoas no mesmo local. Exportação. Só alguns pontos da logística que requer, por exemplo, uma outra área, né....de administração, por exemplo, a Expedição, o terminal de uma outra planta, tem outras pessoas que acompanham a logística, mais por questão também do layout, ok! Eu te diria pelas estratégias que foram adotadas pós implementação do ERP.

Constrangimentos

O acesso ao sistema ERP é registrado e controlado por senha, mas este fato é considerada como normal pelos Agentes:

[...] uma lógica normal mesmo para identificar quem precisa de ser dado um treinamento, né, isso é encarado de uma forma muito natural.

Não foram reportadas pressões adicionais pela realização do trabalho por meio do ERP, uma vez que a mudança cultural de um sistema para outro foi bem desenvolvida, segundo os Agentes, mas foram citadas as pressões decorrentes da atividade:

[...] É natural (com relação ao ERP). Com relação a atividade não. Às vezes pode surgir uma pressão, quando você, por exemplo, a gente já tá com a capacidade toda tomada e requer parte de estratégias de atender mais um pedido, aí...é... existe uma pressão entre áreas, caso Comercial com a Logística, para atendimento, mas isso aí não tá relacionado com a atividade da equipe. Pressão que naturalmente tem em toda empresa recursos, manutenção.... mais ou menos essa interligação que existe.

Também não foi reportado intensificação ou aceleração do ritmo do trabalho em função do ERP para os usuários do sistema. Porém, para os usuários-chaves isso ocorreu de forma muito significativa:

[...] Sim, de uma forma gerencial. Pode ter uma diretriz não completa, ou conduta, isso pode trazer uma incerteza pra tomar uma decisão. Então, isso gera pra gente um certo desconforto.

[...]Eu queria fazer mais um comentário. Uma coisa que a gente percebe que aumentou a carga do lado dos usuários com relação ao ERP foi a criação do papel de usuário chave, sabe? Mas isso não impacta toda a equipe, porque em geral a gente tem um usuário-chave para cada módulo do SAP, por exemplo. Então no caso da área de programação, o planejamento é do **nome do Agente** (grifo nosso). A gente percebe isso que pra ele aumentou muito a carga de trabalho porque? porque além das atividades de trabalho que ele tem no dia-a-dia como programador de produção ele tem as atividades do usuário chave. Anteriormente, antes do SAP a gente não tinha esse papel. Então, por exemplo, a área de TI ela era responsável por realizar, fazer o desenvolvimento, fazer grande parte dos testes e liberar para a produção, não é isso **nome do Agente** (grifo nosso)? Então o envolvimento do usuário na parte técnica por exemplo era muito menor do que é hoje. Então hoje a gente tem um procedimento muito mais rígido em relação a isso, por exemplo. Quando surge um... quando é identificado um erro no sistema por exemplo, o usuário ele é responsável por abrir um chamado na ferramenta que a SAP disponibiliza aí isso passa pra área de TI, depois quando TI resolve a TI faz os testes dela, mas o usuário é responsável por testar toda a aplicação, tem que fazer um documento de evidência de teste, e só depois disso autorizar que aquela alteração seja efetivada no ambiente produtivo, entendeu! Então isso aí eu acho assim, a gente percebe claramente que muitas vezes **nome do Agente** (grifo nosso), fica sobrecarregado com essas atividades, porque

como eu disse, além das atividades que ele tem no dia ele tem esse papel no SAP. E, porque muitas vezes ele faz uma atividade de uma unidade que nem é dele. Hoje ele é responsável pela programação de uma determinada planta, muitas vezes o erro tá impactando até uma outra planta que nem é dele.

Não foi reportado constrangimento ou temor pelas conseqüências, mas sim alguma relutância com relação a possibilidade de uma escolha não acertada na tomada de decisão:

[...] A gente tem certa responsabilidade com a atividade, tem autonomia pra tomada decisão. E existe essa questão.

[...]Não diria constrangimento, mas sim uma certa indecisão para tomadas de decisão devido algumas diretrizes não estarem bem definidas.

[...]Acho que o temor nesse caso seria de cometer, fazer aliás, uma decisão incorreta. Mas, eu acho que o nível de experiência que a equipe tem esse risco é baixo.

No entanto, no se refere a atividade, foram reportadas sobrecargas:

[...] às vezes a demanda de atividades com sobrecargas, podem impactar no equilíbrio emocional, transformando em um verdadeiro caos até mesmo as atividades mais simples.

O Quadro 22 sintetiza as informações coletadas a respeito da coordenação.

Quadro 22 – Coordenação

Controle

- coordenação pelos indicadores de resultado, intervenção só no caso de decisões de impacto estratégico para a empresa.
- o usuário-chave apoia os demais a fim de permitir a troca de conhecimentos e melhor finalização problemas

Interdependência

- ordem do programa segue uma sequência, mas não há relação simétrica com outras unidades.
- ordem do processo de ação assegurado pelo programa
- comunicações menos numerosas, em se tratando do programa

Comunicação

- processo de comunicação desenvolvido e horizontalizado, facilitado pela quebra de barreiras físicas entre os membros da área de Logística

Constrangimentos

- acesso ao sistema ERP registrado e controlado por senha, mas considerado normal pelos Agentes
- não foram reportadas pressões adicionais pelo trabalho realizado por meio do ERP
- pressões decorrentes da atividade – atendimento ao cliente, recursos, manutenção
- intensificação e aceleração do ritmo apenas para o usuário-chave
- não qualifica, mas ressalta a responsabilidade pela tomada de decisão

Fonte: Elaboração própria.

3.5 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

O objetivo principal deste estudo foi analisar como se dá a regulação do trabalho pelo Agente da Produção no desenvolvimento da atividade realizada por meio do ERP. Foram realizados estudos de casos em 3 empresas, da qual participaram os Agentes que se utilizam de sistema ERP para o desenvolvimento de atividades relacionadas à área de programação da produção. A consolidação da caracterização dos entrevistados segue no Quadro 23 – Consolidação da Caracterização dos Agentes. Todos os entrevistados são do sexo masculino. A média do tempo de serviço na empresa é de 17 anos e na atual função de 10 anos, denotando pouca rotatividade e experiência significativa no exercício da atividade relacionada à programação da produção.

Quadro 23 – Consolidação da Caracterização dos Agentes

	E1			E2	E3		MÉDIA
	A1	A2	A3	A1	A1	A2	
Idade	46	34	38	46	46	43	42
Tempo na Empresa	12	14	15	12	22	28	17
Tempo na atual função	10	9	1,5	10	8	19	10
Escolaridade	P	SA	SA	P	S	S	

SA Superior em andamento
S Superior
P Pós-graduação

Fonte: Elaboração própria.

Nos casos estudados, as empresas contavam com “sistemas legados”, ou seja, específicos e que não se integravam com outras áreas. A visão que se tem, portanto, é de uma organização departamental e o sistema era delimitado à área. Da mesma forma, a tarefa do Agente era delimitada pelo departamento. Portanto, tanto a ação do ponto de vista da organização quanto do Agente era individualizada, especializada, pontual e não refletia automaticamente nos demais departamentos. O *input* de um subsistema organizacional para outro ocorria à parte do sistema legado. Verifica-se no Quadro 24 – Consolidação: Transição do Sistema legado para o sistema integrado ERP, que todas as empresas contavam com sistemas específicos

para cada uma das áreas organizacionais, cada qual com seu banco de dados e integração realizada periodicamente.

Quadro 24 – Consolidação: Transição dos sistemas legados para integrados ERP

	E1	E2	E3
Sistemas legados	x	x	x
Integração periódica dos dados (diária, semanal), entre os diversos sistemas	x	x	x
Defasagem das informações devido a falta de integração, informações imprecisas	x	x	x
Visão departamental	x	x	x

Fonte: elaboração própria

Com a implementação do sistema ERP, a tarefa deixou de se limitar ao departamento e passou a integrar um processo não delimitado pela estrutura organizacional. Então, tanto na dimensão departamental quanto na do Agente, a atividade passa de uma dimensão individual para uma dimensão coletiva.

Essa mudança da dimensão individual para a coletiva vai resultar, de acordo com a teoria de Maggi (2006), na transformação da tarefa, nas formas de coordenação e cooperação. Para a realização dos estudos, três questões centrais relacionadas à organização do trabalho foram pesquisadas: a transformação da tarefa, a coordenação e a cooperação. A partir destas questões, foram definidas as seguintes categorias de análise: sistema ERP, tarefa, conhecimentos requeridos, grau de autonomia, integração, reciprocidade, equipe, interdependência, comunicação e constrangimento, sobre as quais se pauta a discussão.

Ressalta-se, inicialmente, alguns aspectos técnicos que são considerados relevantes para o sucesso do ERP, segundo a literatura citada, e que vão desde critérios de adoção do *software* ao processo de implementação. Na implementação, é de fundamental importância que haja previamente uma revisão de todos os processos, da estrutura organizacional, que os usuários sejam envolvidos e treinados. Estes quesitos foram observados integralmente na Empresa 1 e parcialmente nas Empresas 2 e 3, conforme se observa no Quadro 25 – Consolidação: Preparação para Adoção do sistema ERP. Infere-se, portanto, que, a base para que o sistema tivesse sucesso, dadas estas recomendações, foram contempladas apenas pela Empresa 1, mas mesmo assim o ERP não atende integralmente as necessidades da área de programação da produção. Na Empresa

3, embora os requisitos de implementação não tenham sido integralmente contemplados, a ferramenta APS, em complemento ao ERP, melhora a *performance* do sequenciamento da produção.

Quadro 25 – Consolidação: Preparação para adoção do sistema ERP

	E1	E2	E3
Contratação de assessoria para a implementação do ERP	x	x	x
Revisão e remodelagem de processos	x	x	x
Alteração da estrutura organizacional	x		x
Projeto de gestão da mudança estruturado	x		
Treinamento de Usuário-chave	x	x	x

Fonte: elaboração própria

Nas empresas 1 e 3, não se verificou problemas na implementação do ERP. Na empresa 2, a ferramenta de programação e sequenciamento do ERP apresentaram problemas logo no início e, apesar dos ajustes realizados, o sistema não contemplou as expectativas dos usuários. No aspecto técnico, a implementação do ERP resulta em uma transformação radical do método de realização da tarefa, dado que cada sistema tem telas e procedimentos específicos. A grande mudança, no entanto, refere-se a integração de todos os processos de negócios, como também pontuaram Souza e Saccol (2003), Caldas e Wood Jr. (2004), Garcia-Zánches e Pérez-Bernal (2007), Lima, Carrieri e Pimentel (2007), Karsak, Özogul e Tolga (2009). Essa integração, nas empresas analisadas, assume uma dimensão vertical, uma vez que abrange todas as unidades fabris, inclusive quanto ao compartilhamento dos estoques, e também clientes e fornecedores da cadeia. Isto implica que uma entrada no sistema aciona automaticamente estoque, compras ou fornecedores, interferindo diretamente nas suas programações. Infere-se, portanto, que houve um aumento de responsabilidade, observado também por Saccol, Macadar e Soares (2003), Ramos e Miranda (2003), Padilha e Marins (2005), Jesus e Oliveira (2006), Lima, Carrieri e Pimentel (2007), dado o impacto de uma ação sobre as demais e a simultaneidade com que o fato ocorre, não permitindo, muitas vezes, que haja intervenção para correção de erros em tempo hábil. Nas três empresas pesquisadas, os negócios envolvem recursos financeiros volumosos, grandes quantidades de produtos e erros de lançamentos que disparam por toda as áreas interligadas ocorrem sem que seja possível atuar a tempo, em função da

integração. Principalmente, por esta característica, é requerido muito mais a iniciativa, comunicação e troca de informações, bem como a mobilização das competências do Agente para atender ao que é pedido na situação de trabalho. O sistema impacta sobre o trabalho aumentando sobremaneira o grau de responsabilidade do Agente.

No Quadro 26 – A Transformação da Tarefa: Sistema ERP, é possível verificar que há similaridades quanto as aplicações do sistema no que se refere a gestão da demanda, com exceção da Empresa 3, cujas previsões são elaboradas em planilha *excel* e posteriormente alimentadas no sistema. A definição do *lead time* é dada pelo sistema ERP nas empresas 1 e 2. Na Empresa 3 o *lead time* não é fixo e é definido pela ferramenta APS, responsável pelo sequenciamento da produção.

Quadro 26 – Consolidação: A Transformação da Tarefa - Sistema ERP

EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3
<ul style="list-style-type: none"> • gestão demanda ERP: previsões das montadoras, pedidos fixos de exportação e mercado de reposição, com base na previsão de vendas, análise estatística e histórico • horizonte de planejamento: 9 meses, reavaliação mensal • programação e sequenciamento: análise, alteração e validação pelos Agentes • alterações feitas fora do sistema em planilha <i>excel</i> • sistema considerado inflexível, engessado e lento • estratégia de regulação: planilha de excel • <i>lead time</i> fixo - ERP 	<ul style="list-style-type: none"> • gestão da demanda ERP: plano mestre de produção elaborado anualmente com base previsão de vendas dos mercados interno e externo • reprogramações trimestrais • plano detalhado dentro do mês pelo pessoal PCP • análise da capacidade, restrições, programação e sequenciamento fino da produção não são realizados pelo ERP, utilização de planilhas excel e sequenciamento visual (lousa) • acurácia de 30% da previsão de vendas, implicando em alterações constantes da programação; • <i>lead time</i> fixo - ERP 	<ul style="list-style-type: none"> • gestão demanda: histórico de vendas de clientes feita em <i>excel</i> é posteriormente alimentado no ERP • integra todas as plantas • demanda coletada pelos funcionários que trabalham em plantas dos clientes também feita em excel e posteriormente alimentada no ERP • ERP alimentado com restrições conhecidas <i>a priori</i>, calendários, disponibilidade de ferramentas e programação de manutenção • restrições não conhecidas <i>a priori</i> consideradas na próxima programação • horizonte de planejamento 6 meses, revisão semanal • intervenções manuais constantes dos Agentes no sequenciamento da produção. • <i>lead time</i> não é fixo – APO – <i>Advanced Planner and Optimizer</i> • horizonte fixo 7 a 10 dias • ERP considerado flexível, comporta alterações manuais

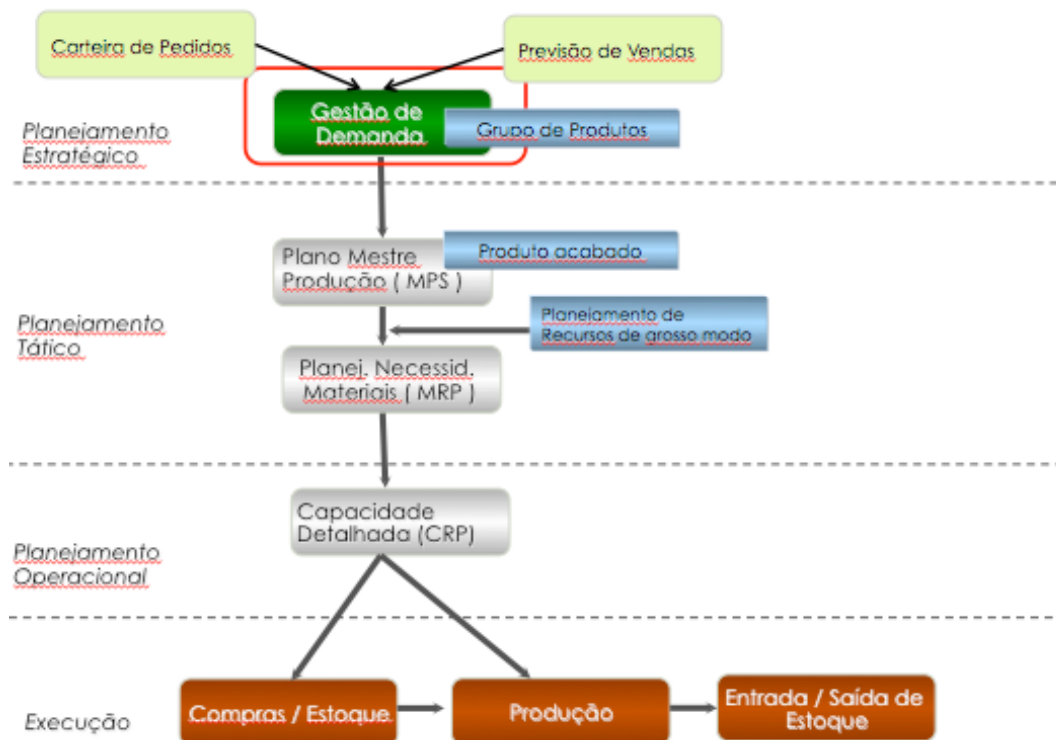
Fonte: elaboração própria

Observa-se que tanto na Empresa 1 quanto na Empresa 2, a programação em nível macro é realizada por meio do ERP. Na Empresa 3, a programação em nível macro é realizada em planilhas Excel e depois alimentadas no sistema ERP conforme demonstra o Quadro 26.

As Figuras 10, 11 e 12 buscam demonstrar como o planejamento e programação da produção são realizados por meio do ERP e também as limitações que ocorrem no decorrer da ação no nível do planejamento operacional. É justamente neste nível que se observa mais claramente a necessidade de utilização de estratégias de regulação para que os objetivos do sistema produtivo sejam alcançados.

A demanda em nível macro é desagregada e é feita por grupos de famílias de produtos, sem considerar a capacidade produtiva, ou seja, a programação é infinita, conforme demonstra a Figura 10:

Figura 10 – Gestão da Demanda: Planejamento estratégico.

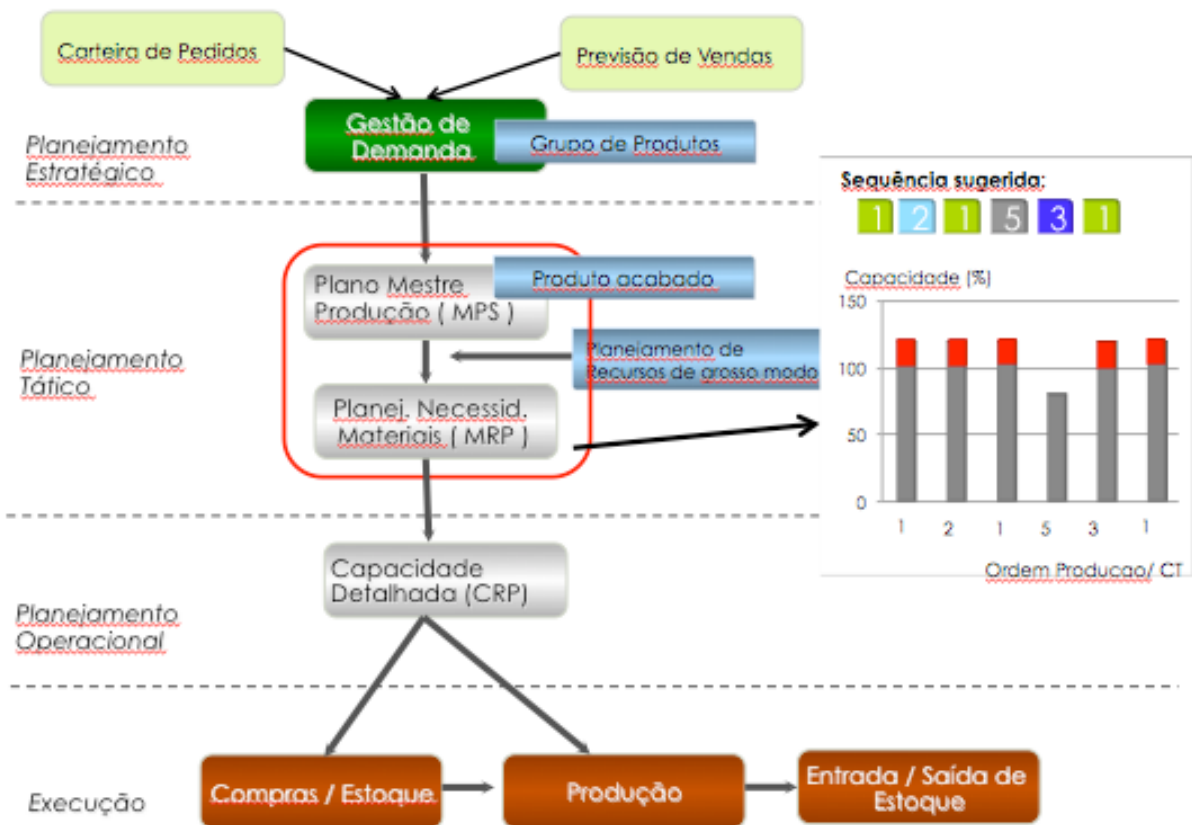


Fonte: Adaptado de Slack et al (1997, p. 458)

No nível do planejamento tático, conforme se verifica na Fig. 11, a demanda é desagregada ao nível do produto acabado, ainda sem considerar a capacidade produtiva. Neste nível o MRP sugere uma sequência das Ordens de

Produção, porém, sem considerar a capacidade de cada centro de trabalho, ou seja, gera uma programação infinita que necessitará de ajustes (nivelamento) para ser factível de ser realizada pelo chão de fábrica. A melhor sequência no exemplo da Fig. 2 seria 1, 1, 1, 2, 3 e 5, considerando-se o tempo de *setup*, disponibilidade de horas/máquinas dos CT, dentre outros fatores. No entanto, observa-se que a sequência sugerida 1,2,1,5,3 e 1 necessita de ajuste visto que resulta em um estouro de capacidade (representado em vermelho no gráfico da Fig. 11).

Figura 11 – Planejamento e Programação em nível tático



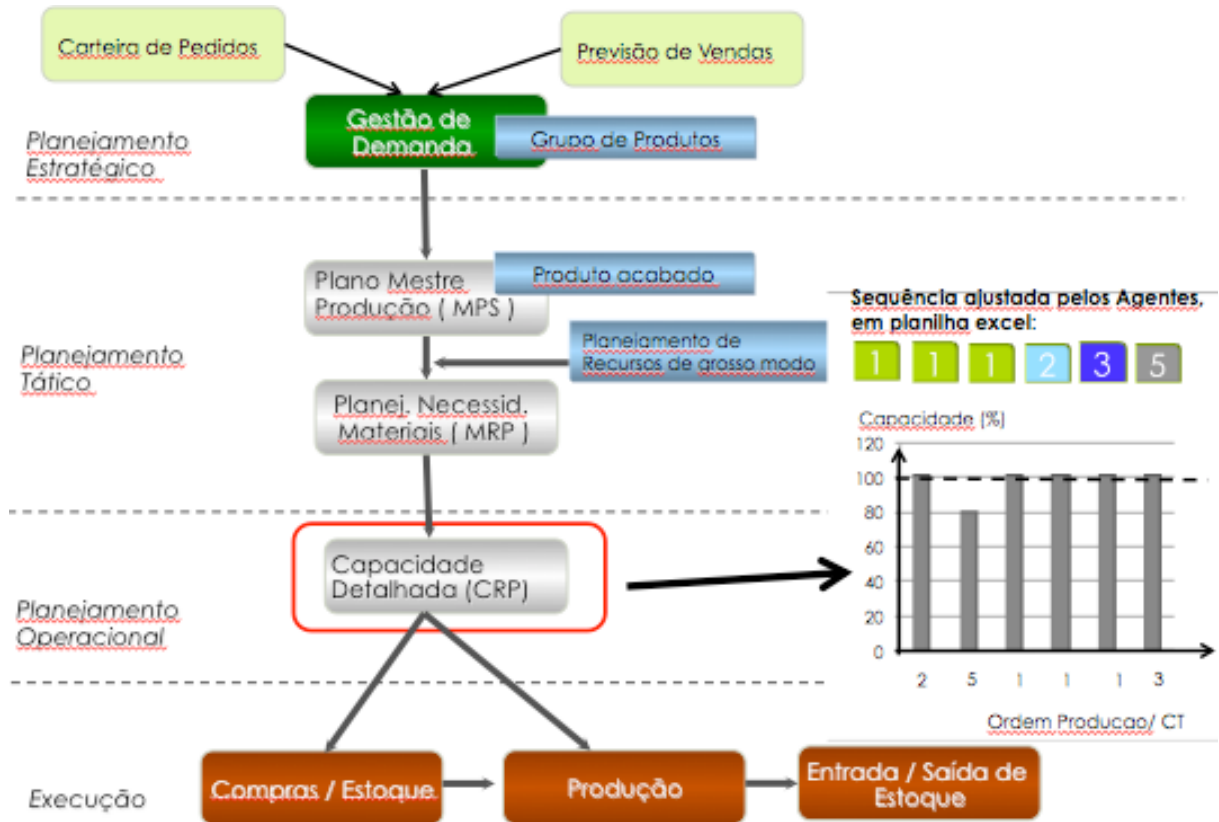
Fonte: Adaptado de Slack et al (1997, p. 458)

Tanto na Empresa 1 quanto na Empresa 2, a programação finita, a qual define a ordem da produção, a quantidade e os recursos a serem utilizados, é realizada por meio de planilhas do *Excel*, uma vez que o ERP não sugere uma sequência ótima (Fig. 11).

No nível de planejamento operacional (Fig. 12), a programação finita da produção necessita ser ajustada no limite da capacidade produtiva e para se

obter o máximo de eficiência do sistema produtivo, por meio de uma sequência ótima de produção (1,1,1, 2, 3, 5).

Figura 12 – Planejamento e Programação em nível operacional



Fonte: Adaptado de Slack, et al (1997, p. 458)

Na empresa 1, as fórmulas do ERP são copiadas em planilha excel, em função de maior agilidade no processamento. Ao final, o sistema ERP é alimentado com o resultado do Excel.

Na empresa 2, a programação é feita em planilha excel e o sequenciamento é feito em uma lousa. Um apontador coleta a cada hora as informações do que foi realmente fabricado e alimenta o sistema ERP.

Segundo os Agentes, o sistema não realiza o sequenciamento finito adequadamente e o tempo necessário para o reprocessamento de alterações, caso fossem feitas por meio do ERP, não é compatível com o tempo de resposta exigido.

Verifica-se, portanto, que o Agente mobiliza suas competências e experiências em estratégias de regulação do trabalho para que o sistema produtivo

alcance o máximo de eficiência. A estratégia utilizada pelos Agentes é a elaboração do sequenciamento da produção manual, com o auxílio de planilha *excel* ou visual (lousa). Em síntese, o Agente passa a ter duas ferramentas de trabalho com a mesma finalidade, o ERP e acessoriamente a planilha de *Excel*.

Na empresa 3, as reprogramações e sequenciamento da produção são executados por meio da ferramenta APS. Ainda assim, há intervenções manuais, durante o dia, neste sistema, para comportar as restrições, inversões no atendimento de pedidos ou demandas não programadas. Da mesma forma, a planilha de Excel também é utilizada como estratégia regulatória. A responsabilidade referente a incompatibilidade daquilo que é sugerido pelo ERP e a realidade do trabalho recai sobre o Agente e o Operador, que é o responsável pelo apontamento e alimentação do ERP para baixa do estoque e inserção do volume de produto acabado, quando da finalização da ordem de produção.

Infere-se, portanto, nas três empresas, que são utilizadas estratégias de regulação pelos Agentes e que somente na empresa 3 é possível fazer alterações requeridas na situação de trabalho real por meio do sistema ERP. Ainda assim, a alteração do sequenciamento só vai ocorrer no sistema *a posteriori*, ou seja, quando o Operador executar a ordem de produção e alimentar o sistema. Somente ao final de um dia e início do outro, com base nas alterações que foram alimentadas, é que o sistema faz a reprogramação sequencial.

As estratégias de regulação utilizadas pelo Agente ocorrem com base na sua percepção de que algum fator pode ocasionar a parada da linha e atraso para o cliente, ou para atendimento de pedidos estratégicos, por determinação da gerência.

Todo esse movimento de reprogramação, seja por necessidade de inverter a ordem de prioridade, características da matéria-prima ou outro fator, realizados fora do sistema, são possíveis em função da discricionariedade, ou seja, do grau de liberdade permitido ao Agente, sobre regras previamente definidas.

Essa situação não é livre de constrangimentos, pois a ação do Agente contraria o pré-determinado pelo sistema e a decisão pode ou não ser acertada. Para o Agente, a expectativa é de resultado positivo, mas só no decorrer da ação é que ele terá confirmado se a sua decisão foi acertada.

As tarefas prescritas pelo sistema ERP, dada a sua inflexibilidade imediata, não admitem alterações e o funcionário busca mecanismos de resolução à parte do próprio sistema.

No Quadro 27 também se verificam também similaridades entre as empresas estudadas com relação ao grau de responsabilidade caracterizado principalmente pela tomada de decisão com relação a programação finita da produção; a complexidade em função do *mix* de produção e a abrangência com relação ao impacto da atividade do Agente sobre as demais áreas da empresa:

Quadro 27 – Consolidação: A Transformação da Tarefa: Tarefa

EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3
<ul style="list-style-type: none"> • gestão demanda ERP: previsões das montadoras, pedidos fixos de exportação e mercado de reposição, com base na previsão de vendas, análise estatística e histórico • horizonte de planejamento: 9 meses, reavaliação mensal • programação e sequenciamento: análise, alteração e validação pelos Agentes • alterações feitas fora do sistema em planilha <i>excel</i> • sistema considerado inflexível, engessado e lento • estratégia de regulação: planilha de <i>excel</i> • <i>lead time</i> fixo - ERP 	<ul style="list-style-type: none"> • gestão da demanda ERP: plano mestre de produção elaborado anualmente com base previsão de vendas dos mercados interno e externo • reprogramações trimestrais • plano detalhado dentro do mês pelo pessoal PCP • análise da capacidade, restrições, programação e sequenciamento fino da produção não são realizados pelo ERP, utilização de planilhas <i>excel</i> e sequenciamento visual (lousa) • acurácia de 30% da previsão de vendas, implicando em alterações constantes da programação; • <i>lead time</i> fixo - ERP 	<ul style="list-style-type: none"> • gestão demanda: histórico de vendas de clientes feita em <i>excel</i> é posteriormente alimentado no ERP • integra todas as plantas • demanda coletada pelos funcionários que trabalham em plantas dos clientes também feita em <i>excel</i> e posteriormente alimentada no ERP • ERP alimentado com restrições conhecidas <i>a priori</i>, calendários, disponibilidade de ferramentas e programação de manutenção • restrições não conhecidas <i>a priori</i> consideradas na próxima programação • horizonte de planejamento 6 meses, revisão semanal • intervenções manuais constantes dos Agentes no sequenciamento da produção. • <i>lead time</i> não é fixo – APO – <i>Advanced Planner and Optimizer</i> • horizonte fixo 7 a 10 dias • ERP considerado flexível, comporta alterações manuais

Fonte: elaboração própria

Concordando com pesquisas realizadas por Saccol, Macadar e Soares (2003), verificou-se que o sistema impõe aumento das responsabilidades na realização das tarefas, dados os reflexos que um procedimento pode ocasionar nos outros sistemas interligados internamente ou externamente com o fornecedor ou

cliente. Os prejuízos são de grande dimensão e as responsabilidades geram carga adicional de trabalho. Há necessidade, portanto, de maior disciplina na realização das tarefas.

No caso estudado, não há uma apropriação integral do conhecimento do trabalho, como análise teórica-crítica realizada por Ludmer e Rodrigues Filho (2004), por meio do ERP. Há apropriação apenas dos procedimentos padrões e explícitos. Pode haver uma independência do sistema em relação ao trabalhador quanto as prescrições ou parâmetros de programação, mas que por si só não dão conta da realidade do trabalho. A restrição do domínio ou poder foi verificada com relação a tarefa que representa o conhecimento explícito e parametrizado no ERP, mas não sobre a atividade real de trabalho que representa o conhecimento tácito.

No Quadro 28 – Consolidação: A Transformação da Tarefa - Conhecimentos Requeridos, associado às informações do Quadro 23 – Caracterização dos Agentes da Pesquisa, verifica-se que o tempo médio de exercício na função é de 10 anos, demonstrando que os conhecimentos e a experiência prática são fundamentais para o nível de atuação exigido do Agente.

Quadro 28 – Consolidação: A Transformação da Tarefa - Conhecimentos Requeridos

E1	E2	E3
<ul style="list-style-type: none"> • visão estratégica de mercado • conhecimento de informática básica • sistema ERP • experiência e conhecimento do Agente • comprometimento • agilidade 	<ul style="list-style-type: none"> • no nível mais analítico envolvem uma visão macro, interpretar o que o sistema está gerando, o cadastro da política de estoque, verificação de recursos de longo prazo, replanejamento, investimentos que tem que ser feito eventualmente 	<ul style="list-style-type: none"> • conhecimento técnico – técnicas de planejamento e programação; sistema produtivo e funcionalidades do ERP • nível de escolaridade: 2º grau • conhecimentos e experiências anteriores sistemas legados e programação são requeridos

Fonte: elaboração própria

Estas informações também se compatibilizam, conforme se verifica no Quadro 29 – Consolidação: A Transformação da Tarefa - Grau de Autonomia. Nesta nova situação de trabalho, conforme denomina Maggi (2006), as tarefas admitem e

requerem iniciativa. Conforme se observa na Empresa 2, o ERP juntamente com a ferramenta de *e-mail* agilizaram o processo de trabalho e o tempo de resposta é muito curto. Por este motivo, a iniciativa do Agente é requerida e incentivada para que, discricionariamente, ele possa redefinir os rumos da produção, em função da limitação do sistema quanto a variabilidade do sistema produtivo.

Quadro 29 – Consolidação: A Transformação da Tarefa - Grau de Autonomia.

EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3
<ul style="list-style-type: none"> • heteronomia frente ao trabalho prescrito / ERP • discricionariiedade frente ao trabalho real / atividade • liberdade regrada por código de conduta • regras dadas pelo sistema, mas a equipe é que finaliza • <i>key users</i> sugerem mudanças e a alteração depende do nível de alteração pretendido 	<ul style="list-style-type: none"> • liberdade de ação elevada e incentivada • discricionariiedade, decisões tomadas com base nos indicadores de atendimento e de vendas <i>versus</i> entrega • mudanças necessárias dependem do que elas envolvem, algumas dependem do próprio Agente, outras da área de informática. 	<ul style="list-style-type: none"> • liberdade de ação discricionária, com base na regra de atendimento ao cliente • flexibilidade para alterar o sistema, mas vai depender do custo da alteração pretendida • falta de autonomia quando o custo é excessivo, o Agente se sente “travado” diante do problema

Fonte: elaboração própria

Nos estudos realizados por Saccol, Macadar e Soares (2003), também se observou aumento do ritmo e intensidade do trabalho, e necessidade de pessoas mais ágeis e comprometidas no trabalho mediado pelo ERP.

A comunicação e trocas de informações entre os Agentes são incentivadas pela Coordenação, sob pena de ocorrer sérios problemas na finalização dos trabalhos. Este resultado, quando relacionado à área de programação da produção, não confirma o obtido por Saccol, Macadar e Soares (2003), em seus estudos, de diminuição de quantidade de consultas diretas e trocas de informações verbais no trabalho mediado pelo ERP. A qualificação de tarefas abertas também foi observada nas 3 empresas, em função da visibilidade total e em tempo real de todos os procedimentos, quando se opera por meio do ERP. Em função deste fator há aumento de controle e exigência sobre o trabalho, necessidade de mais disciplina na realização da tarefa, confirmando estudos de

Saccol, Macadar e Soares (2003), e maior preocupação com a veracidade e precisão dos dados, fator este observado também por Ramos e Miranda (2003) e Padilha e Marins (2005).

A competência do Agente de Programação da Produção é reconhecida e fundamental no desenvolvimento da atividade realizada por meio do ERP, dadas as contingências do sistema produtivo e o tempo de resposta exigido. A necessidade de maior preparo e qualificação técnica das pessoas que se utilizam do sistema ERP no desenvolvimento de suas atividades, bem como de conhecimento multidisciplinar, foi também citada por Robinson e Wilson (2001), Saccol, Macadar e Soares (2003), Mendes e Escrivão Filho (2003), Padilha e Marins (2005), Jesus e Oliveira (2007), Lima, Carrieri e Pimentel (2007), Santos, Castilhos e Barcellos (2007).

Com relação ao grau de liberdade do Agente, observou-se nas empresas 1 e 2 que a ferramenta do ERP disponibilizada para a programação da produção não adere às necessidades da empresa e não comporta alterações no decorrer da ação. Verificou-se, em ambas as empresas, que o sistema é alimentado com informações *a posteriori*, portanto, a ação do Agente é heterônoma com relação ao sistema. Ou seja, há ausência total de autonomia do Agente frente ao ERP no decorrer da ação.

Verificou-se, nessas empresas, que os Agentes têm maior grau de discricionariedade para agirem à parte do sistema e o fazem por meio da planilha de *excel* e também do sequenciamento visual, na empresa 2. Os Agentes tomam decisões a todo instante e algumas com base em um regramento não formal, mas em função da experiência acumulada, ou seja, dentro de uma racionalidade intencional e limitada, como afirma *Weber*.

Na Empresa 3, o Agente tem autonomia para alterar o sequenciamento, por meio da ferramenta APO. Mas, o agir que leva a alteração no sistema é discricionário, também ocorre dentro de uma racionalidade intencional e limitada, cujo parâmetro maior é o atendimento ao cliente.

Tendência a um aumento de autonomia para a realização de tarefas e decisões rotineiras foi observado também por Saccol, Macadar e Soares (2003) e Ramos e Miranda (2003).

Em relação à Coordenação, o agir também é discricionário, porque toda decisão que tem impacto sobre as ações dos outros Agentes, principalmente em caso de recursos compartilhados, é tomada coletivamente, conforme demonstra

o Quadro 30. Não se verificou em nenhuma das empresas, clara divisão entre coordenação e execução ou controle direto sobre a atividade de trabalho. Este ocorre normalmente pelos indicadores de resultados.

Quadro 30 – Consolidação: Coordenação - Controle.

EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3
<ul style="list-style-type: none"> • não há controle direto sobre a atividade • pelos indicadores de resultados • pouca dependência da coordenação • os Agentes acompanham as ações uns dos outros, dada a interdependência 	<ul style="list-style-type: none"> • não há controle direto em nenhum dos níveis • controle pelos indicadores de resultados, em nível de gerência 	<ul style="list-style-type: none"> • coordenação pelos indicadores de resultado, intervenção só no caso de decisões de impacto estratégico para a empresa. • o usuário-chave apoia os demais a fim de permitir a troca de conhecimentos e melhor finalização problemas

Fonte: elaboração própria

Com relação as formas de Coordenação, analisada sob o aspecto da interdependência, as respostas não foram similares. Verificou-se, por ocasião das entrevistas, que as opções de respostas não ficaram suficientemente claras e que os entrevistados tiveram dificuldades em escolher entre: relações recíprocas, simétricas ou ordem de programa. Desta forma, o Quadro 31 expressa a opção dos entrevistados, mas com a ressalva da dificuldade de escolha entre as opções colocadas.

Quadro 31 - Coordenação: Interdependência.

EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3
<ul style="list-style-type: none"> • relações recíprocas, simétricas, necessidade de ajuste mútuos, alto nível de comunicação entre os Agentes 	<ul style="list-style-type: none"> • relações simétricas e não simétricas, ou seja, com algumas áreas dependência direta e com outras não 	<ul style="list-style-type: none"> • ordem do programa segue uma sequência, mas não há relação simétrica com outras unidades. • ordem do processo de ação assegurado pelo programa • comunicações menos numerosas, em se tratando do programa

Fonte: elaboração própria

A comunicação, fator de fundamental importância para a coordenação das atividades, foi considerada de boa qualidade pelas três empresas. A comunicação é direta, sem barreiras, incentivada tanto no sentido horizontal como vertical. Os problemas de comunicação relatados principalmente pela Empresa 2, são atribuídos às características de personalidade própria do Agente.

Quadro 32 – Consolidação: Coordenação - Comunicação.

EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3
<ul style="list-style-type: none"> • direta, sem intermediação • finalização da ação pelo próprio Agente, sem consulta ao coordenador. • Coordenação acionada somente em questões mais complexas 	<ul style="list-style-type: none"> • incentivo a comunicação, ao trabalho em equipe, tanto no nível dos Agentes como no de coordenação • tem problemas de interação e comunicação entre os Agentes • Coordenação acionada somente quando não há consenso no nível da programação 	<ul style="list-style-type: none"> • processo de comunicação desenvolvido e horizontalizado, facilitado pela quebra de barreiras físicas entre os membros da área de Logística

Fonte: elaboração própria

Embora toda atividade seja registrada mediante o *login* e a senha do usuário e, portanto, passível de rastreamento, não se observou nas duas empresas problemas de constrangimento relacionado à discricionariedade ou autonomia, conforme coloca Maggi (2006). Para o autor a discricionariedade e autonomia podem ser pontos de partida para a valorização do Agente. Por outro lado, pode causar constrangimento em função de uma má escolha.

Não foram reportados constrangimentos em nenhuma das empresas em função das consequências de uma má escolha. Neste aspecto, principalmente na Empresa 2, o Agente explica que o perfil do profissional mais jovem, que qualifica como “geração Y”, apresenta mais iniciativa e predisposição ao risco e às consequências de uma má escolha.

Quadro 33 – Consolidação: Coordenação - Constrangimento.

EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3
<ul style="list-style-type: none"> • todas as atividades realizadas por meio do ERP são registradas e passíveis de rastreamento • pressões devido a falta de flexibilidade do sistema • tempo escasso para resolver problemas • não há relutância na tomada de decisão, mesmo que a não acertada implique em consequências negativas 	<ul style="list-style-type: none"> • atividade realizada por meio do ERP registrada e passível de rastreamento • não foi reportado constrangimento • qualquer ação é visualizada simultaneamente por todos os usuários do sistema • não há constrangimento pela utilização de ferramenta paralela ao sistema • aceleração de todos o processo pelo ERP e outras ferramentas como o e-mail • pressão por acúmulo e quantidade de trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> • acesso ao sistema ERP registrado e controlado por senha, mas considerado normal pelos Agentes • não foram reportadas pressões adicionais pelo trabalho realizado por meio do ERP • pressões decorrentes da atividade – atendimento ao cliente, recursos, manutenção • intensificação e aceleração do ritmo apenas para o usuário-chave • não qualifica, mas ressalta a responsabilidade pela tomada de decisão

Fonte: elaboração própria

A Cooperação é definida por Maggi (2006) como uma ação dirigida ao mesmo objetivo. Enfatiza o autor que a cooperação não diz respeito ao compartilhamento de recursos, ação desenvolvida individualmente ou coletivamente, mas sim como uma forma de superar os limites do agir individual para atingir um objetivo comum.

Nas três empresas, a cooperação é incentivada e de fundamental importância no trabalho mediado pelo sistema ERP, uma vez que as prescrições do mesmo não atendem às necessidades da situação real de trabalho. Por este motivo e para atender aos objetivos da produção a cooperação é necessária e praticada, conforme demonstra o Quadro 34 – Cooperação.

Quadro 34 – Consolidação: Cooperação

EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3
<ul style="list-style-type: none"> • atividade integrada, relação de interdependência entre os membros da equipe • não há barreiras físicas no ambiente • reuniões espontâneas para resolução de problemas • reuniões agendadas pelo coordenador da área, mensalmente, para <i>feedback</i> e sobre <i>gaps</i> a serem solucionados 	<ul style="list-style-type: none"> • trabalho desenvolvido em equipe • acordo entre os Agentes para fechar o plano final 	<ul style="list-style-type: none"> • Agentes agem individualmente ou coletivamente quando há necessidade de finalização de uma tarefa • prática de se reunir informalmente para discussão e tomada de decisão relacionadas aos problemas do dia-a-dia • alto grau de integração entre os Agentes • decisões tomadas individualmente ou coletivamente com equipe, controladores, supervisores e coordenadores

Fonte: elaboração própria

Verificou-se, nos casos estudados, que os Agentes se utilizam de estratégias de regulação para dar conta ao que é pedido na situação de trabalho e as decisões sobre os caminhos a serem tomados, quando não há regra estabelecida *a priori*, são consensuadas. Cada um tem um papel específico no processo, mas a decisão de um interfere diretamente no trabalho de outro, motivo pelo qual é comum os Agentes se reunirem para tomar em conjunto a melhor decisão, com vistas a alcançar o melhor resultado e a eficácia do sistema.

Destaca-se, ainda, que a cooperação é incentivada pela gestão nas três empresas analisadas. A ação cooperativa requer uma ordem e esta é dada pela Coordenação, a qual consiste em produzir regras para assegurar a relação entre as ações finalizadas e garantir seu resultado comum – essa ordem é a regulação da ação cooperativa.

Na Empresa 1 e 3, a quebra de barreiras interdepartamentais inclusive nos aspecto físico, objetiva facilitar o processo de comunicação entre os Agentes e a tomada de decisão consensuada, observando-se que não há clara separação entre coordenação e execução. Nas outras empresas 2, embora não tenha ocorrido quebra de barreiras físicas, também não se verificou clara separação entre coordenação e execução.

Analisando-se a situação de trabalho sob o ponto de vista do trabalho prescrito, têm-se, no ERP, as regras definidas *a priori* e a coordenação é realizada pelo próprio sistema, heterônoma, ou seja, não há espaço para decisões autônomas e que fujam às regras estabelecidas pelo programa. A concepção do sistema ERP parte da racionalidade absoluta, da ordem perfeita, de forma a atingir a *one best way*. Tem-se, então, a organização concebida sob o enfoque do modelo clássico, no qual a situação de trabalho é pré-determinada e, em relação aos sujeitos, determinista. O que é prescrito pelo sistema não se compatibiliza ao trabalho real, pelo menos no momento da execução.

Portanto, de um lado, tem-se o trabalho visto sob a ótica do modelo clássico, cuja racionalidade e determinismo objetivam a *one best way*, a qual se materializa no sistema ERP. De outro lado, tem-se o trabalho visto sob a ótica do processo de ação e decisões, que se estrutura e se organiza no decorrer da ação, pela intervenção de numerosos sujeitos, considerada a variabilidade das condições do ambiente interno, externo e do próprio indivíduo e que se materializa na atividade.

Na dinâmica do sistema como processo de ação, entende-se que a modalidade típica de coordenação é a de regras de ajuste mútuo e a interdependência por relações recíprocas, na qual as comunicações são numerosas, conforme se observou nos casos estudados.

Do ponto de vista do sistema ERP, no entanto, a modalidade típica de coordenação é a de regras de programa, sequência de ações, não havendo reciprocidade e muita comunicação.

Toda coordenação, segundo Maggi (2006) é constrangedora e cabe a ergonomia estudar as atividades e as consequências dos constrangimentos implicados nas diversas formas de coordenação. O problema é decodificar o constrangimento de cada situação, segundo os autores.

Nas empresas estudadas, os Agentes não reportaram constrangimentos seja pelo fato de não intervirem no sistema ou pelas escolhas que fazem à parte do sistema. No entanto, reportam impactos sobre a saúde relacionados à pressão por prazos e atendimentos, dado o ritmo de trabalho imposto pelas novas tecnologias que agilizam todos os processos de trabalho.

Os benefícios do sistema ERP para a empresa apontados, seguem no Quadro 35:

Quadro 35 – Benefícios do Sistema ERP para a empresa

EMPRESA 1

- visão sistêmica;
- integridade das informações;
- informações *on line*;
- acuracidade das informações;
- integração entre todos os departamentos possibilitando a tomada de decisão desde o nível estratégico até o operacional;
- sistema de gestão.

EMPRESA 2

- integração das transações e processos;
- maior agilidade na tomada de decisão;
- cadastro mestre e unificado;
- deslocamento da ênfase departamental para a visão de processo.

EMPRESA 3

- integração entre os processos de operações;
- visualização das informações gerenciais com maior agilidade;
- centralização das informações gerenciais;
- padronização das atividades de diversas áreas;
- oferece funcionalidades best practices praticadas no mercado, contribuindo para a adoção de procedimentos que permitem maior produtividade e controle.

Fonte: elaboração própria

Dentre os benefícios do ERP para a organização como um todo, destacam-se os citados pelas três empresas que dizem respeito a integração dos processos e a aplicabilidade ao gerenciamento das operações.

Para a área de programação da produção, os principais benefícios trazidos pelo ERP seguem citados no Quadro 36:

Quadro 36 – Benefícios do ERP para a área de programação da produção

EMPRESA 1

- atualização *on line* dos estoques, quantidades produzidas e necessidades de clientes.
- possibilidade de aprazamento de ordens de clientes e visualização por todos na operação;
- agrupamento das necessidades em grupos de produtos permitindo análise das restrições e criação dos planos mestre de produção por famílias;
- introdução de diversas formas de planejamento (produção para estoque, produção para ordem de cliente, produção para estoque até determinado nível do produto e finalização dependendo da ordem de cliente);
- visualização de toda a cadeia de suprimentos desde a matéria prima de um componente até a aplicação do produto acabado;
- visão atualizada e facilitada do cenário mercadológico com uma simples rodada de MRP, que se faz necessário devido a grande dinamismo e oscilações dos nossos clientes;
- sistema versátil e com agilidade nas customizações, devido a necessidade de melhoria continua nos processos e análises (grande abertura com a TI responsável)

EMPRESA 2

- atualização *on line* dos estoques, quantidades produzidas e necessidades de clientes;
- possibilidade de aprazamento de ordens de clientes e visualização por todos na operação;
- agrupamento das necessidades em grupos de produtos permitindo análise das restrições e criação dos planos mestre de produção por famílias;
- introdução de diversas formas de planejamento (produção para estoque, produção para ordem de cliente, produção para estoque até determinado nível do produto e finalização dependendo da ordem de cliente).

EMPRESA 3

- integração com as áreas relacionadas;
- padronização das atividades nas diversas unidades produtivas;
- redução de atividades manuais;
- acompanhamento de programado x realizado e nível de atendimento, e reação aos eventos não programados de forma controlada.

Fonte: elaboração própria

Para a área de programação da produção, destacam-se os benefícios que foram citados pelas três empresas, como: visão sistêmica da organização; padronização, integração e centralização dos dados; informações *on line*; *best practices*, agilidade no processo de tomada de decisão e melhoria da gestão.

4. CONCLUSÃO DO TRABALHO

Este estudo teve como questão central a regulação social do trabalho analisada em situação de uso de sistema ERP, na área de programação da produção. Para tanto, utilizou-se como fundamento a Teoria do Agir Organizacional de Maggi (2006), que apresenta, para as novas formas de organização do trabalho, três questões centrais a serem discutidas: a transformação da tarefa, a coordenação e a cooperação.

Com relação a **transformação da tarefa**, verificou-se que o trabalho realizado por meio do sistema ERP muda substancialmente os procedimentos de execução da tarefa, antes delimitados à área de planejamento e após integrados em tempo real aos demais processos de negócios.

O sistema ERP tem uma concepção baseada no modelo clássico de organização, ou seja, sob este enfoque a situação de trabalho é vista como um sistema social pré-determinado e, em relação aos sujeitos é determinista. O *software ERP* é desenvolvido com base na descrição da tarefa e racionalidade técnica que aponta para as *best practices* e a *one best way*.

Neste aspecto, observa-se nos estudos realizados sobre o ERP, que quando se fala em analisar a organização do trabalho o que está em pauta é a divisão de tarefas - o *que* fazer, e as responsabilidades entre os diversos Agentes na hierarquia – *qual* o resultado esperado. A maioria dos estudos não aborda o *como* fazer, ou seja, desconsidera a atividade.

Por esta razão, o ERP, cuja concepção baseia-se nas *best practices*, não comporta integralmente a variabilidade e complexidade do sistema produtivo e não reconhece os espaços de regulação do trabalho pelos operadores do sistema, uma vez que foi projetado com base na tarefa e não na atividade real de trabalho. Ao contrário desta situação, para atender ao que é solicitado na situação real de trabalho o Agente se utiliza de estratégias de regulação por meio de planilhas de *excel*, sequenciamento visual e outros meios manuais. O uso da planilha *excel* e de outras estratégias de regulação demonstram que o ERP não é customizado, mas é um sistema fechado. Dessa forma, há um distanciamento entre o que foi projetado (prescrito) como um pacote comercial de grande abrangência no mundo dos negócios e a atividade de trabalho, que expressa aquilo que é pedido e exigido do operador na situação de trabalho.

Dada a integração que o ERP viabiliza entre os subsistemas organizacionais, clientes e fornecedores, é imposto um ritmo mais acelerado e intenso de trabalho, em função do aumento do número de variáveis que o operador tem que relacionar, por serem de diferentes naturezas e pela diminuição do tempo para tomada de decisão. A integração requer maior precisão na execução da tarefa, dado o reflexo imediato de qualquer erro na alimentação dos dados.

Da mesma forma, é requerido a mobilização de suas experiências e novas qualificações, pois passa a ter outras atribuições além do planejamento da produção, como a identificação de problemas do sistema, realização de testes, dentre outras. Este resultado também foi verificado por Kóvacs (2006), ao afirmar que os novos modelos de produção tem como orientação a eliminação de qualquer desperdício e tudo o que não produza valor e para alcançar este objetivo, a experiência e os conhecimentos acumulados dos trabalhadores são requeridos.

A **discricionariedade** é incentivada, em função da necessidade de agilidade no processo de resolução de problemas que surgem diariamente e que não são comportados pelo ERP.

Por este motivo, a **cooperação** entre os operadores, entendida como um esforço conjunto na finalização de uma tarefa, foi observada nas três empresas pesquisadas, em função da dimensão do reflexo de uma má escolha na tomada de decisão individual e conclusão da atividade.

O apoio da alta gerência é considerado na maioria dos estudos como um importante fator crítico para o sucesso do ERP, no entanto, esta apenas define o modelo e acompanha os resultados pelos indicadores.

Neste sentido ainda, não se verifica mais clara separação entre execução e **coordenação**, a tomada de decisão no decorrer da ação é de exclusiva responsabilidade do operador, dado o ritmo acelerado da produção. A Coordenação só é acionada quando a situação de trabalho envolve questões estratégicas.

A livre **comunicação** é incentivada e maior grau de liberdade é conferido ao operador, o qual age dentro de uma racionalidade limitada e intencional, individualmente ou coletivamente, dependendo do grau de interdependência da situação de trabalho.

Ressalta-se que a **coordenação** foi considerada como um fator crítico para o sucesso do ERP. Neste aspecto, verificou-se nas empresas que a alta administração fica distanciada daquilo que ocorre no decorrer da ação na área de

programação da produção, realizando o acompanhamento apenas pelos indicadores de resultados. Por este motivo, acredita-se que não há avaliação e investimentos necessários a melhoria da *performance* do sistema com relação a programação e sequenciamento da produção (nível operacional).

No nível da relação entre os operadores, os quesitos cooperação e comunicação, também considerados como fatores críticos de sucesso para o ERP, apresentam uma boa *performance* e são fundamentais para o alcance dos objetivos propostos pelo sistema produtivo, frente às limitações do ERP no nível da programação e sequenciamento da produção.

Não foram reportados pelos operadores **constrangimentos** na realização do trabalho por meio do ERP, em função do controle e visibilidade dos procedimentos e a identificação ao se conectar ao sistema. Este resultado também foi obtido por Decortes (2008), ao analisar a visibilidade e controle inerente ao ERP sob a ótica de Foucault (controle e *empowerment* panóptico).

Diante destas conclusões, infere-se que não há novas formas de organização do trabalho para o operador que atua na área de programação da produção com o sistema ERP. O trabalho se constitui de três realidades: a atividade, as condições e os resultados e o ERP é parametrizado com base na tarefa. Esta se refere ao resultado fixado dentro de condições determinadas, portanto, baseado no modelo clássico cujo enfoque é o da eficiência e produtividade. Diante desta situação, conclui-se que o operador se utiliza de estratégias regulatórias para compatibilizar a lógica do sistema ERP à realidade do trabalho.

4.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado apresenta alguns recortes no procedimento adotado na análise dos casos que merecem ser destacados, visando contribuir para novos estudos sobre esta temática.

O primeiro refere-se a pesquisa de campo, não sendo possível manter o mesmo padrão no número de entrevistados por empresa ou posições ocupadas pelos entrevistados, recaindo a escolha sobre o critério de participação no processo de transição dos antigos sistemas para o ERP. Dessa forma, participaram da pesquisa Coordenadores, Programadores da Produção e Analistas de Sistemas.

Com relação à coleta de dados, foi possível maior aprofundamento da pesquisa na Empresa 1, com a realização de 6 visitas no próprio posto de trabalho, permitindo que fosse utilizada a técnica de observação. Na Empresa 2, houve dificuldade na realização da entrevista em função da disponibilidade de tempo do entrevistado e foi realizada em sala de reunião, distante do posto de trabalho, não sendo possível realizar a observação do trabalho *in loco*. Na Empresa 3, a entrevista foi realizada com duas pessoas, via *WebEx call*, em duas ocasiões e não possível utilizar a técnica de observação.

A pesquisa realizada traz contribuições às áreas de conhecimento, em especial à Engenharia de Produção e Ciência da Computação, por desvelar aspectos importantes na relação do trabalhador com os sistemas informatizados, das limitações do ERP frente a variabilidade do sistema produtivo, da necessidade de mobilização das competências do trabalhador para resolução dos problemas, da importância das estratégias de regulação do operador.

Como proposta para futuras pesquisas, sugere-se a utilização do método de análise ergonômica do trabalho, com o objetivo de aprofundar os impactos para o trabalhador dessas novas condições de trabalho e os constrangimentos decorrentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, J.I. Reestruturação Produtiva e Variabilidade do Trabalho: Uma Abordagem da Ergonomia. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 16, n. 1, p. 49-54, jan/abr. 2000. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-37722000000100007&lng=pt&nrm=iso> Acesso em: mar.2012.

ABRAHÃO, J.I.; PINHO, D.L.M. As transformações do trabalho e desafios teórico-metodológicos da ergonomia. **Estudos de Psicologia**. Natal, v.7, n.spe, p. 45-52. 2002. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-294X2002000300006>. Acesso em: mar.2012.

ABRAHÃO, J. I.; DIAS, A.M.; SARMET, M.M. Ergonomia, Cognição e Trabalho Informatizado. Instituto de Ciências do Trabalho. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 21 n. 2, p. 163-171, maio/ago. 2005. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/%0D/ptp/v21n2/a06v21n2.pdf>> Acesso em: mar.2012.

BERGAMASCHI, S.; REINHARD, N. Fatores Críticos de Sucesso para a Implementação de Sistemas de Gestão Empresarial. In: SOUZA, C.A.; SACCOL, A. Z. **Sistemas ERP no Brasil (Enterprise Resource Planning): teorias e casos**. São Paulo: Atlas, 2003. p.106-129.

BORBA, G.S. **Princípios e variáveis da aprendizagem organizacional para a implantação de sistemas integrados de gestão em ambientes hospitalares**. 2005. 274 f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/5703>> Acesso em: jun.2012.

CALDAS, M. P.; WOOD Jr., T. **Modas e modismos em gestão: pesquisa sobre a adoção e implementação de ERP**. Disponível em:

<<http://www.ancibe.com.br/artigos%20de%20si/artigo%20-%20ERP%20-%20Modismo%20em%20gestão.pdf>>. Acesso em: set. 2004.

CALDAS, M.; WOOD Jr., T. **Transformação e realidade organizacional**. São Paulo: Atlas, 1999.

CAPEs. **Banco do Teses**. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/servicos/banco-de-teses>>. Acesso em: nov. 2011.

CUKIERMAN, H. L.; TEIXEIRA, C.; PRIKLADNICKI, R. Um Olhar Sociotécnico sobre a Engenharia de Software. **Revista de Informática Teórica e Aplicada**, Porto Alegre, v. 14, n.2 , p. 199-219. 2007. Disponível em:

<http://seer.ufrgs.br/index.php/rita/article/viewArticle/rita_v14_n2_p199-219> Acesso em: abr.2012.

DAVENPORT, T.H. **Missão crítica**: obtendo vantagem competitiva com os sistemas de gestão empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2002.

DAVENPORT, T.H.; MARCHAND, D.A.; DICKSON, T. **Dominando a gestão da informação**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

DECOSTER, S.R.A. **Aspectos comportamentais no uso de sistemas ERP**: um estudo em uma organização global. 2008. 137 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

DEJOURS, C.; ABDOUCHELI, E.; JAYED, C. **Psicodinâmica do trabalho**. São Paulo: Atlas, 1994.

DERY, K. et al. Work, organization and Enterprise Resource Planning systems: an alternative research agenda. **New technology, work and employment**, v. 21, n.3, p.199-214, nov. 2006. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/store/10.1111/j.1468-005X.2006.00175.x/asset/j.1468-005X.2006.00175.x.pdf?v=1&t=h9gdrejp&s=8ddb5f6635352bacd88c256c39ffd39d780d2dd6>>. Acesso em: nov.2011.

DOLCI, P.C.; MAÇADA, A.C. G. Utilização dos Benefícios das Dimensões da GPTI e os Fatores Críticos de Sucesso para Analisar Implementações de Sistemas ERP: **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação**. v. 9, n. 1, p. 1-22, 2010. Disponível em: <<http://revistas.facecla.com.br/index.php/reinfo/article/view/581>>. Acesso em: mai.2012.

FERREIRA, M. C.; ROSSO, S.D. **A regulação social do trabalho**. Brasília: Paralelo 15, 2003. 280 p.

FIGUEIREDO, M. et al. Reestruturação produtiva, terceirização e relações de trabalho na indústria petrolífera *offshores* da Bacia de Campos (RJ). **Gestão & Produção**, v. 14, n.1, -. 55-68, jan/abr, 2007. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v14n1/05.pdf>>. Acesso em: jun.2012.

GAMBÔA, F.A.R.; CAPUTO, M.S.; BRESCIANI FILHO, E. Método para gestão de riscos em implementações de sistemas ERP baseado em fatores críticos de sucesso. **Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 46-63, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1807-17752004000100004&script=sci_arttext>. Acesso em: abr.2012.

GARAY, A. B. S. Reestruturação Produtiva e Desafios de Qualificação: algumas considerações críticas. **Revista de Administração – READ**, Rio Grande do Sul, edição 05, v. 3, n. 1, p. 1-23, mai/jun, 1997. Disponível em: <http://www.read.adm.ufrgs.br/edicoes/pdf/artigo_199.pdf>. Acesso em: jan. 2012.

GARCÍA-SÁNCHEZ, N., BERNAL-PÉREZ, L.E. Determination of critical success factors in implementing an ERP system: A field study in Mexican enterprises. **Information Technology for Development**. v. 13, n. 3, p. 293-309, 2007. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/itdj.20075/abstract>> Acesso em: abr.2012.

GIL, A. C. **Estudo de caso**. São Paulo: Atlas, 2009.

GUÉRIN F. et al., **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgar Blücher:Fundação Vanzolini, 2004.

HABERKORN, E. **Teoria do ERP – Enterprise Resource Planning**. São Paulo: MAKRON Books, 1999.

HIRATA, M. et al. **Alternativas Sueca, Italiana e Japonesa ao paradigma fordista: elementos para uma discussão sobre o caso brasileiro**. São Paulo: Instituto Avançados, Universidade de São Paulo, 1999. (Coleção Documentos).

JESUS, R.G.; OLIVEIRA, M.O.F. Implantação de sistemas ERP: tecnologia e pessoas na implantação do SAP R/3. **Journal of Information Systems and Technology Management**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 315-330, 2007,. Disponível em:<http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?pid=S1807-17752006000300004&script=sci_arttext> Acesso em: mar.12.

KARSAK, E.E., ÖZOGUL, C.O., TOLGA, E. "A real options approach for valuation of enterprise resource planning systems". **The Journal of Systems and Software**, v. 82, Issue 12, dez. 2009, p. 2091–2102. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016412120900168X>> Acesso em: nov.12.

KOVÁCS, I. Novas Formas de Organização do Trabalho e autonomia no Trabalho. **Sociologia, Problemas e Práticas**, Oeiras, n. 52, p. 41-65, 2006.. Disponível em: <http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?pid=S0873-65292006000300003&script=sci_arttext> Acesso em: abr.2012.

LAURINDO, F.J.B.; MESQUITA, M. A. Material requirements planning: 25 anos de história – uma revisão do passado e Prospecção do futuro. **Gestão & Produção** v.7, n.3, p.320-337, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v7n3/v7n3a08.pdf>> Acesso em: dez.2011.

LAUDON, K.C., LAUDON, J.P. **Gerenciamento de sistemas de informação**. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

MARTINS, P.G.; LAUGENI, F.P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2006, p. 388.

SIA et al. Enterprise resource planning (ERP) system as a technology of Power: Empowerment or Panoptic Control? Database for Advances in Information Systems, v. 33, n.1, p. 23-37, Winter 2002.

SILVA, A. L.; LIMA, F.P.A. Análise de Requisitos de Software e Análise da Atividade de Trabalho. In: **Anais do 1º Workshop de Engenharia de Software**, Rio de Janeiro, p. 31-44. 21 de novembro de 2005. Disponível em: <<http://www.cos.ufrj.br/~handrade/woses/woses2005/include/anais-woses2005.pdf#page=41>>. Acesso em: mai.2012.

LIMA, F.P.A.; JACKSON FILHO, J.M. Relação entre a ergonomia no Brasil e a ergonomia na França. In: DANIELLOU, F. **A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

LIMA, M.S.; CARRIERI, A.P.; PIMENTEL, T. D. Resistência à Mudança gerada pela implementação de sistemas de gestão integrada (ERP): um estudo de caso. **Revista Gestão e Planejamento**. v. 8, n.1, p. 89-105, jan/jun. 2007. Disponível em: <<http://www.revistas.unifacs.br/index.php/rgb/article/view/258/635>>. Acesso em: mai.2012.

LUDMER, G.; RODRIGUES FILHO, J. **ERP e teoria crítica**: alertas sobre os riscos de uma “disparada” para um novo tipo de *Iron Cage*. Disponível em: <www.fgvsp.br/iberoamerican/papers/0115_ERP_iberoamericana_duplo.pdf>. Acesso em: set. 2004.

LUDMER, G.; FALK, J.A. Dinâmica das Interações entre ERP e Conhecimento Organizacional na Pós-Implementação: um estudo de caso interpretativo. **Journal of Information Systems and Technology Management**. v. 4, n. 2, 2007, p. 151-174.. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jistm/v4n2/03.pdf>>. Acesso em: abr.2012.

MAGGI, B. **Do agir organizacional: um ponto de vista sobre o trabalho, o bem-estar, a aprendizagem**. São Paulo: Edgar Blücher, 2006.

MARKUS, M. L. Como os trabalhadores reagem à nova tecnologia. In: DAVENPORT, T.H.; MARCHAND, D.A.; DICKSON, T. **Dominando a gestão da informação**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

MATOS, E.; PIRES, D. Teorias Administrativas e organização do trabalho: de Taylor aos dias atuais, influências no setor saúde e na enfermagem. **Revista Texto Contexto Enfermagem**, v.15, n.3, p. 508-514, jul/set. 2006.

MENDES, J.V.; ESCRIVÃO FILHO, E. Sistemas Integrados de Gestão (ERP) em pequenas e médias empresas: um confronto entre a teoria e a prática empresarial. In: SOUZA, C.A.; SACCOL, A. Z. **Sistemas ERP no Brasil (Enterprise Resource Planning)**: teorias e casos. São Paulo: Atlas, 2003.

NAH, F.F.; LAU, J.L.S.; KUANG, J. Critical factors for successful implementation of enterprise systems. **Business Process Management Journal**, v. 7, n. 3, p. 285-296, 2001. Disponível em:

<<http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=843484&show=html#id1570070312001.png>>. Acesso em: abr.2012.

OZAKI, A. M.; VIDAL, A.G.R. Desafios da Implementação de sistemas ERP: um estudo de caso em uma empresa de médio porte. In: SOUZA, C.A.; SACCOL, A. Z. **Sistemas ERP no Brasil (Enterprise Resource Planning): teorias e casos**. São Paulo: Atlas, 2003.

PADILHA, T. C. C.; MARINS, F. A. S. Sistemas ERP: características, custos e tendências. **Revista Produção**, v. 15, n. 1, p. 102-113, 2005. Disponível em:<<http://www.logisticadescomplicada.com/sistemas-erp-caracteristicas-custos-e-tendencias/>>. Acesso em: abr.12.

PRADELLA, C. A., SILVA, W.R. A evolução das cadeias de suprimentos e a contribuição dos sistema ERP. **Revista Gestão Industrial**. v.1, n.2, 2005. Disponível em:

<<http://www.pg.utfpr.edu.br/ppgep/periodicos/index.php/revistagi/article/view/161>>. Acesso em: abr.12.

PÁDUA, E. M. M. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática**. São Paulo: Papyrus, 2004.

PEETERS, J. Early MRP Systems at Royal Philips Electronics in the 1960s and 1970s. **IEEE Annals of the History of Computing**, v. 31, n.2, p. 56-69, apr/jun. 2009,

Disponível em: <http://www.bupedu.com/lms/admin/uploaded_article/eA.666.pdf>. Acesso em: mai.12.

PERROW, C. A framework for the comparative analysis of organizations. **American Sociological Review**, v. 32, n. 2, p. 194-208, apr.1967,. Disponível em: <

<http://links.jstor.org/sici?sici=0003-1224%28196704%2932%3A2%3C194%3AAFFTCA%3E2.0.CO%2B-R>> Acesso em: abr.2012.

RAMOS, A.C.M.; MIRANDA, A.L.B. Processo de adoção de um sistema integrado de gestão (ERP): uma pesquisa qualitativa com gestores da Unimed/Natal. In: **23º Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Ouro Preto, 21-24.out.2003.

Disponível em:

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR0903_1652.pdf> Acesso em: mai.2012.

REZENDE, D.A., ABREU, A.F. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais**. São Paulo: Atlas, 2003.

- SACCOL, A. Z.; MACADAR, M. A.; SOARES, R. O. Mudanças Organizacionais e Sistemas ERP. In: SOUZA, C.A; SACCOL, A. Z. **Sistemas ERP no Brasil: (Enterprise Resource Planning): teorias e casos**. São Paulo: Atlas, 2003.
- SACCOL, A. Z. Um olhar crítico sobre modismos em tecnologia da informação: analisando o discurso dos vendedores de pacotes ERP. In: SOUZA, C.A; SACCOL, A. Z. **Sistemas ERP no Brasil (Enterprise Resource Planning): teorias e casos**. São Paulo: Atlas, 2003.
- SALERNO, M. S. Da rotinização à flexibilização: ensaio sobre o pensamento crítico brasileiro de organização do trabalho. **Revista Gestão & Produção**, São Carlos, v. 11, n.1, p. 21-32, jan/abr. 2004. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/%0D/gp/v11n1/a03v11n1.pdf>. Acesso em: abr.2012.
- SANTOS, A.R., CASTILHOS, J.T., BARCELLOS, P.F.P. Percepção da Mudança Organizacional na Implantação de um Sistema ERP: um Estudo de Caso em uma Empresa do Ramo Automotivo. In: **VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**. 2007. p. 1-13. Disponível em: <http://www.w.w.aedb.br/seget/artigos11/60914771.pdf>.> Acesso em: nov.2012.
- SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed. rev. atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.
- SILVINO, A. M. D. ; ABRAHÃO, J. I. Navegabilidade e inclusão digital: navegabilidade e competência. **RAE-eletrônica**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 1-17, jul/dez. 2003.
- SMITH, V. New forms of work organization. **Annual Review of Sociology**, v. 23, -, 315-339. 1997. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2952554?seq=11>> Acesso em: nov.12.
- SOMERS, T.M.; NELSON, K. The Impact of Critical Success Factors across the Stages of Enterprise Resource Planning Implementations. In: **Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-3)** Maui, Hawaii. (CD-ROM), January 3- 6, 2001. Disponível em: http://reference.kfupm.edu.sa/content/i/m/the_impact_of_critical_success_factors_a_60128.pdf.> Acesso em: abr.2012.
- SOUZA, C.A. **Sistemas integrados de gestão empresarial: estudos de casos de implementação de sistemas ERP**. 2000. 305 f. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- SOUZA, C.A.; SACCOL. A. Z. Sistemas ERP e seu Histórico. In: SOUZA, C.A; SACCOL, A. Z. **Sistemas ERP no Brasil (Enterprise Resource Planning): teorias e casos**. São Paulo: Atlas, 2003.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 1996.

TURBAN, E.; RAINER Jr, R.K.; POTTER, R.E. **Administração de tecnologia da informação: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

TERSAC, G.; MAGGI, B. O trabalho e a abordagem ergonômica. In: DANIELLOU, F. **A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos**. São Paulo: Blücher, 2004.

ZANCUL, E.S. **Análise da aplicabilidade de um sistema ERP no processo de desenvolvimento de produtos**. 2000. 192 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

ZILBOVICIUS, M. **Modelos para a produção, produção de modelos: gênese, lógica e difusão do modelo japonês de organização da produção**. São Paulo: FAPESP/Annablume, 1999.

ZWICKER, R.; SOUZA C. A. Sistemas ERP: Conceituação, Ciclo de Vida e Estudos de Casos Comparados. In: SOUZA, C.A; SACCOL, A. Z. **Sistemas ERP no Brasil (Enterprise Resource Planning): Teorias e Casos**. São Paulo: Atlas, 2003.

WALTON, R. E. **Tecnologia da informação**. São Paulo: Atlas, 1998.

WEBER, M. **Economia e sociedade: fundamentos da sociologia compreensiva**. Tradução de Regis Barbosa e Karen Elsabe Barbosa. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 1999 . 586 p.

WISNER, A. **A Inteligência no trabalho**. São Paulo: Fundacentro, 1994.

WISNER, A. Questões epistemológicas em ergonomia e em análise do trabalho. In: DANIELLOU, F. **A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

WOOD JR, T.; PAES DE PAULA, A.P.; CALDAS, M. P. Despindo o Big Brother: Sistemas Empresariais e Totalitarismo Corporativo. In: SOUZA, C.A; SACCOL, A. Z. **Sistemas ERP no Brasil (Enterprise Resource Planning): teorias e casos**. São Paulo: Atlas, 2003.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. São Paulo: Saraiva, 2010.

ANEXO I**Carta solicitando autorização para pesquisa**

São Carlos, __ de __ de 2.01_.

A/C Sr.

Prezado Senhor,

Consultamos Vossa Senhoria sobre a possibilidade de nossa aluna - Ana Maria Carlos Ponce, realizar pesquisa *in loco* nessa conceituada empresa.

A aluna é matriculada regularmente no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção nesta Universidade, em nível de Doutorado – ênfase: Dinâmica Organizacional e Trabalho, e sua pesquisa tem por tema a Organização do Trabalho e Sistemas ERP.

No caso de termos autorizada a pesquisa, nos comprometemos a validar todos os dados e informações obtidas junto à essa empresa, com o responsável indicado ao acompanhamento da aluna, antes de sua utilização para a elaboração de artigos ou tese de doutorado. Da mesma forma, manteremos a identidade da empresa em sigilo se esta for a decisão.

Esperando contar com a colaboração de Vossa Senhoria, colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente.

Prof. Dr. João Alberto Camarotto
Departamento de Engenharia de Produção
Universidade Federal de São Carlos
Tel. (16) 3351-8239

ANEXO II

Roteiro de Entrevista

Nome _____
Função _____
Tempo de Serviço na empresa _____
Tempo na função atual _____
Contato: e-mail _____ **telefone** _____

Etapa 1: Caracterização da Empresa

- 1) Empresa (Razão Social) _____
- 2) Ano de Fundação da Empresa _____
- 3) Endereço _____
- 4) Número total de empregados _____
- 5) Estrutura Organizacional _____

Etapa 2: Caracterização da área de Logística

Evolução do Sistema de Gestão da Produção _____
 Preparação para adoção do Sistema ERP _____
 Processo de Implantação _____
 Evolução da Estrutura organizacional da produção _____
 Organização, Estrutura e Ferramenta de Gestão da área Programação da Produção (nº de empregados, estrutura organizacional, macroprocessos) _____

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**ROTEIRO DE ENTREVISTA**

Nome _____

Função _____

Tempo de Serviço na empresa _____

Tempo na função atual _____

SISTEMA

1. O cálculo da capacidade produtiva (Teórica, efetiva e real) é realizado pelo sistema ERP?
2. O planejamento, com base na previsão da demanda (histórico), é realizado também pelo sistema ERP?
3. Esse planejamento ocorre com que periodicidade? Além da periodicidade, qual o horizonte que o planejamento é gerado (3 meses, 6 meses..)
4. Com qual frequência o planejamento realizado pelo sistema é utilizado integralmente, ou seja, sem que haja alteração por parte dos programadores? (termo comumente utilizado para isso é horizonte de planejamento fixo)
5. A programação e o sequenciamento da produção são realizados pelo sistema?
6. O sistema ERP é alimentado com informações que dizem respeito as restrições já conhecidas do sistema produtivo? Por exemplo, paradas das máquinas para manutenção, turnos.
7. E quando a restrição não é conhecida *a priori*, o sistema é alterado e efetua a reprogramação? E se esta restrição estiver dentro do horizonte de planejamento fixo, como vocês fazem?
8. Qual a flexibilidade do sistema ERP quando a previsão da demanda não se concretiza?
9. A capacidade produtiva e a programação de atividades devem ser consideradas simultaneamente. Os *lead times* são resultados da programação e não podem ser assumidos a priori, como o sistema ERP resolve essa questão? O sistema ERP considera o *lead time* de forma fixa? E em função do *mix* de produção como é dado o *lead time*?

TAREFA

10. A tarefa que você realiza envolve que tipos de atividades?
11. Há uma rotina pré-estabelecida para o desenvolvimento de suas atividades?
12. As suas atividades são consideradas “inputs” para outras atividades?
13. Como as suas atividades se relacionam com os outros sistemas (fabricação, compra, estoques, vendas, etc) ?

14. Qual o tempo necessário de treinamento para que uma pessoa faça a sua tarefa?
15. Qual o reflexo de um erro na sua atividade nos outros subsistemas?
16. O trabalho que você realiza por meio do sistema ERP é rotineiro ou variável?
17. Existe uma prescrição para cada tarefa realizada por meio do sistema?
18. Essa prescrição é fielmente seguida?

CONHECIMENTOS REQUERIDOS

19. Qual o grau de conhecimento exigido para a realização de suas tarefas por meio do sistema ERP?
20. Realizando o trabalho por meio do sistema ERP, seus conhecimentos e experiências são requeridos e utilizados?

GRAU DE AUTONOMIA

21. Você pode desenvolver suas ações a partir de suas próprias iniciativas, comunicar-se com os outros programadores e se utilizar de maneiras variáveis de desenvolvimento da ação?
22. Existe grau de liberdade para a sua ação frente ao sistema ERP, ou seja, você tem autonomia para o desenvolvimento de suas ações ou mudança do curso da ação?
23. Essa liberdade de ação é regrada, ou seja, você só pode tomar decisões a partir de um conjunto de regras previamente estabelecidas?
24. Quando surge algum problema como você se comporta para resolvê-lo? Por exemplo: há um seqüenciamento estabelecido para a produção e um dos recursos (um funcionário que faltou e não tem como repor de imediato)? Você reprograma utilizando-se do sistema?
25. O grupo define suas próprias regras para o desenvolvimento da ação regras ou são dada pelo sistema?
26. Qual a flexibilidade que a empresa tem para parametrizar um evento, alterando a forma como apresentada pelo pacote de software?
27. Existem espaços para negociações (alterações, mudanças) quando o trabalho é realizado por meio do sistema ERP?
28. Você se sente capaz de desenvolver sua ação quando algum problema não previsto ocorre? Você se vê impotente diante do sistema?
29. Você se sente motivado a desenvolver sua ação para resolver problemas que surgem no dia-a-dia?

30. Você toma decisões isoladas ou consensuadas com a sua equipe para resolução de problemas que surgem no dia-a-dia?
31. Você se sente obrigado a resolver os problemas que surgem?
32. Os problemas que surgem no dia-a-dia são em sua maioria podem ser solucionados sem ter que solicitar auxílio da empresa fornecedora do software?

COOPERAÇÃO

33. Como se dá a integração entre você e os demais membros da equipe?
34. Existe integração sua com os outros programadores?
35. Há reciprocidade e cooperação entre você e os demais colegas de trabalho?
36. O seu trabalho é desenvolvido individualmente ou em equipe?

COORDENAÇÃO

37. Há controle direto de seu supervisor sobre o seu trabalho?
38. Qual a sua dependência da chefia para resolver os problemas que surgem no dia-a-dia a partir do ERP?
39. *As regras no desenvolver da ação mediada pelo sistema ERP são definidas a priori ou no decorrer da ação?*
40. *No desenvolver de sua ação você tem conhecimentos da ação dos outros?*
41. *O Curso da ação é previamente fixado, ou seja, as regras são fixadas antes da ação (pré-determinado)?*
42. *As regras, no sistema ERP, escolhidas antes do curso da ação, podem ser modificadas no seu curso (pré-ordenação)?*
43. *Considerando a interdependência como uma forma de coordenação, em qual situação o seu curso de ação, mediado pelo sistema ERP, mais se ajusta:*

() Relações recíprocas: cada unidade está em relação simétrica com todas as outras unidades (necessidade de regras de ajuste mútuo) – Alto nível de comunicação

() Sequência – cada unidade tem relações diretas mas não-simétricas com outras unidades, ou seja, a saída (output) de umas constitui a entrada (input) das outras. A ordem do processo de ação é então assegurada por regras de programas. Comunicações menos numerosas, não há reciprocidade – informações seguindo o encadeamento do programa.

() No caso da coordenação (pool) somente para o resultado, cada unidade dá uma contribuição ao resultado global, mas sem estar em relação direta com as outras unidades. A ordem está baseada em regras-padrão – homogêneas. Comunicações ainda menos numerosas

COMUNICAÇÃO

44. Considerando o desenvolvimento da ação mediado pelo sistema ERP, como você avalia a comunicação dentro de sua equipe de trabalho?
45. A comunicação é realizada de forma direta entre você e os demais membros da equipe ou é mediada pelo superior hierárquico?
46. *Mesmo havendo comunicação no desenvolver de uma ação, a finalização é dada pela supervisão ou a equipe tem autonomia para resolução dos problemas?*

CONSTRANGIMENTOS

47. A sua atividade é totalmente registrada e controlada por senha?
48. Quais tipos de pressões você sente ao realizar o trabalho por meio do sistema ERP?
49. Você teme pelas consequências negativas que suas decisões podem acarretar?
50. Você sente algum tipo de pressão que interfere no seu estado físico ou emocional?
51. Você sente algum constrangimento no desenvolvimento de suas ações (temor de errar, incerteza, consequências não previstas, outras)

APÊNDICE

Protocolo de Pesquisa

Fundamentos Teóricos Maggi (2006)	Objetivos Específicos	Variável de Análise	Questões do Roteiro de Entrevista
Transformação da Tarefa	1. Verificar como os sistemas ERP's comportam a variabilidade do sistema produtivo	Sistema ERP	<ol style="list-style-type: none"> 1. O cálculo da capacidade produtiva (Teórica, efetiva e real) é realizado pelo sistema ERP? 2. O planejamento, com base na previsão da demanda (histórico), é realizado também pelo sistema ERP? 3. Esse planejamento ocorre com que periodicidade? Além da periodicidade, qual o horizonte que o planejamento é gerado (3 meses, 6 meses..) 4. Com qual frequência o planejamento realizado pelo sistema é utilizado integralmente, ou seja, sem que haja alteração por parte dos programadores? (termo comumente utilizado para isso é horizonte de planejamento fixo) 5. A programação e o sequenciamento da produção são realizados pelo sistema? 6. O sistema ERP é alimentado com informações que dizem respeito as restrições já conhecidas do sistema produtivo? Por exemplo, paradas das máquinas para manutenção, turnos. 7. E quando a restrição não é conhecida <i>a priori</i>, o sistema é alterado e efetua a reprogramação? E se esta restrição estiver dentro do horizonte de planejamento fixo, como vocês fazem? 8. Qual a flexibilidade do sistema ERP quando a previsão da demanda não se concretiza? 9. A capacidade produtiva e a programação de atividades devem ser consideradas simultaneamente. Os <i>lead times</i> são resultados da programação e não podem ser assumidos a priori, como o sistema ERP resolve essa questão? O sistema ERP considera o <i>lead time</i> de forma fixa? E em função do mix de produção como é dado o lead time?
	2. Analisar as tarefas e atividades desenvolvidas pelos Agentes por meio do sistema ERP em relação ao seu relacionamento com outros subsistemas (fabricação, vendas, estoques, compra)	Tarefa	<ol style="list-style-type: none"> 10. A tarefa que você realiza envolve que tipos de atividades? 11. Há uma rotina pré-estabelecida para o desenvolvimento de suas atividades? 12. As suas atividades são consideradas "inputs" para outras atividades? 13. Como as suas atividades se relacionam com os outros sistemas (fabricação, compra, estoques, vendas, etc) ? 14. Qual o tempo necessário de treinamento para que uma pessoa faça a sua tarefa? 15. Qual o reflexo de um erro na sua atividade nos outros subsistemas? 16. O trabalho que você realiza por meio do sistema ERP é rotineiro ou variável? 17. Existe uma prescrição para cada tarefa realizada por meio do sistema? 18. Essa prescrição é fielmente seguida?
	3. Verificar que tipo de conhecimento e experiência são necessários para a realização do trabalho por meio do sistema	Conhecimento requerido	<ol style="list-style-type: none"> 19. Qual o grau de conhecimento exigido para a realização de suas tarefas por meio do sistema ERP? 20. Realizando o trabalho por meio do sistema ERP, seus conhecimentos e experiências são requeridos e utilizados?

	ERP: a) para responder às solicitações do sistema ERP; b) para inter-relacionar variáveis do sistema ERP c) e para tomar decisões em situações de conflito;		
Transformação da Tarefa	4. Analisar se os sistemas ERP modificam a intensidade do trabalho, o controle, os espaços de regulação e se, interferem na carga de trabalho;	Autonomia	<p>21. Você pode desenvolver suas ações a partir de suas próprias iniciativas, comunicar-se com os outros programadores e se utilizar de maneiras variáveis de desenvolvimento da ação?</p> <p>22. Existe grau de liberdade para a sua ação frente ao sistema ERP, ou seja, você tem autonomia para o desenvolvimento de suas ações ou mudança do curso da ação?</p> <p>23. Essa liberdade de ação é regrada, ou seja, você só pode tomar decisões a partir de um conjunto de regras previamente estabelecidas?</p> <p>24. Quando surge algum problema como você se comporta para resolvê-lo? Por exemplo: há um sequenciamento estabelecido para a produção e um dos recursos (um funcionário que faltou e não tem como repor de imediato)? Você reprograma utilizando-se do sistema?</p> <p>25. O grupo define suas próprias regras para o desenvolvimento da ação regras ou são dada pelo sistema?</p> <p>26. Qual a flexibilidade que a empresa tem para parametrizar um evento, alterando a forma como apresentada pelo pacote de software?</p> <p>27. Existem espaços para negociações (alterações, mudanças) quando o trabalho é realizado por meio do sistema ERP?</p> <p>28. Você se sente capaz de desenvolver sua ação quando algum problema não previsto ocorre? Você se vê impotente diante do sistema?</p> <p>29. Você se sente motivado a desenvolver sua ação para resolver problemas que surgem no dia-a-dia?</p> <p>30. Você toma decisões isoladas ou consensuadas com a sua equipe para resolução de problemas que surgem no dia-a-dia?</p> <p>31. Você se sente obrigado a resolver os problemas que surgem?</p> <p>32. Os problemas que surgem no dia-a-dia são em sua maioria podem ser solucionados sem ter que solicitar auxílio da empresa fornecedora do software?</p>
Cooperação	5. Verificar o grau de cooperação entre o Agente e os demais Agentes cujas tarefas se interrelacionam na operação do ERP (de complemento ou de decisão)	Integração Reciprocidade Equipe	<p>33. Como se dá a integração entre você e os demais membros da equipe?</p> <p>34. Existe integração sua com os outros programadores?</p> <p>35. Há reciprocidade e cooperação entre você e os demais colegas de trabalho?</p> <p>36. O seu trabalho é desenvolvido individualmente ou em equipe?</p>

Coordenação	6. Verificar como o ERP potencializa a coordenação das tarefas e o controle do trabalho do Agente	Controle Interdependência Equipe	<p>37. Há controle direto de seu supervisor sobre o seu trabalho?</p> <p>38. Qual a sua dependência da chefia para resolver os problemas que surgem no dia-a-dia a partir do ERP?</p> <p>39. As regras no desenvolver da ação mediada pelo sistema ERP são definidas a priori ou no decorrer da ação?</p> <p>40. No desenvolver de sua ação você tem conhecimentos da ação dos outros?</p> <p>41. O Curso da ação é previamente fixado, ou seja, as regras são fixadas antes da ação (pré-determinado)?</p> <p>42. As regras, no sistema ERP, escolhidas antes do curso da ação, podem ser modificadas no seu curso (pré-ordenação)?</p> <p>43. Considerando a interdependência como uma forma de coordenação, em qual situação o seu curso de ação, mediado pelo sistema ERP, mais se ajusta:</p> <p>a) () <i>Relações recíprocas: cada unidade está em relação simétrica com todas as outras unidades (necessidade de regras de ajuste mútuo) – Alto nível de comunicação</i></p> <p>b) () <i>Seqüência – cada unidade tem relações diretas mas não-simétricas com outras unidades, ou seja, a saída (output) de umas constitui a entrada (input) das outras. A ordem do processo de ação é então assegurada por regras de programas. Comunicações menos numerosas, não há reciprocidade – informações seguindo o encadeamento do programa.</i></p> <p>c) () <i>No caso da coordenação (pool) somente para o resultado, cada unidade dá uma contribuição ao resultado global, mas sem estar em relação direta com as outras unidades. A ordem está baseada em regras-padrão – homogêneas. Comunicações ainda menos numerosas</i></p>
		Comunicação	<p>44. Considerando o desenvolvimento da ação mediado pelo sistema ERP, como você avalia a comunicação dentro de sua equipe de trabalho?</p> <p>45. A comunicação é realizada de forma direta entre você e os demais membros da equipe ou é mediada pelo superior hierárquico?</p> <p>46. Mesmo havendo comunicação no desenvolver de uma ação, a finalização é dada pela supervisão ou a equipe tem autonomia para resolução dos problemas?</p>
	47. Verificar quais constrangimentos são identificados na atividade realizada por meio do ERP	Constrangimento	<p>47. A sua atividade é totalmente registrada e controlada por senha?</p> <p>48. Quais tipos de pressões você sente ao realizar o trabalho por meio do sistema ERP?</p> <p>49. Você teme pelas consequências negativas que suas decisões podem acarretar?</p> <p>50. Você sente algum tipo de pressão que interfere no seu estado físico ou emocional?</p> <p>51. Você sente algum constrangimento no desenvolvimento de suas ações (temor de errar, incerteza, consequências não previstas, outras)</p>