

**Universidade FUMEC**  
**Faculdade de Ciências Empresariais**

**Daniela Rocha Bicalho**

**Estudo do impacto de processos virtuais na estrutura, competitividade,  
práticas e comportamento organizacional em uma  
siderúrgica multinacional**

**Belo Horizonte**

**2007**

**Daniela Rocha Bicalho**

**Estudo do impacto de processos virtuais na estrutura, competitividade, práticas e comportamento organizacional em uma siderúrgica multinacional**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado da Faculdade de Ciências Empresariais da Universidade FUMEC, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Administração.

**Área de concentração:** Administração

**Orientador:** Prof. Dr. Daniel Jardim Pardini

**Belo Horizonte**

**2007**

## Ficha Catalográfica

B583i  
2007 Bicalho, Daniela Rocha.  
Impactos da virtualização na estrutura, competitividade,  
práticas e comportamento organizacional: um estudo em uma  
siderúrgica multinacional. / Daniela Rocha Bicalho ; Orientador,  
Daniel Jardim Pardini. -- 2007.

113 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade FUMEC. Faculdade  
de Ciências Empresariais, 2007.

Inclui bibliografia.

1. Siderurgia – Recursos de rede de computador.  
2. Concorrência – Estudo de caso. 3. Comportamento  
organizacional – Estudo de caso. I. Pardini, Daniel Jardim.  
II. Universidade FUMEC. Faculdade de Ciências Empresariais.  
III. Título.

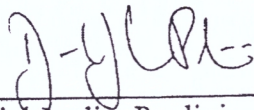
CDU: 669.1:681.3.12

Elaborada por Olívia Soares de Carvalho. CRB/6: 2070



207461

Dissertação intitulada “Impactos da Virtualização na Estrutura, Competitividade, Práticas e Comportamento Organizacional: um Estudo em uma Siderúrgica Multinacional”, de autoria da mestranda *Daniela Rocha Bicalho*, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



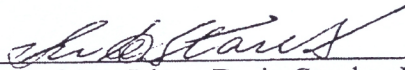
---

Prof. Dr. Daniel Jardim Pardini - Universidade FUMEC  
(Orientador)



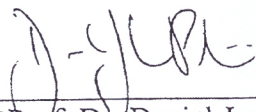
---

Prof. Dr. George Leal Jamil - Universidade FUMEC



---

Prof. Dr. Irineu Dario Staub - UFPR



---

Prof. Dr. Daniel Jardim Pardini  
Coordenador dos Cursos de Mestrado e Doutorado em Administração  
Universidade FACE/FUMEC

Belo Horizonte, 08 de agosto de 2007.

**Universidade FUMEC**  
**Faculdade de Ciências Empresariais**

**Estudo do impacto de processos virtuais na estrutura, competitividade, práticas e  
comportamento organizacional em uma siderúrgica multinacional**

Dissertação de Mestrado apresentada por Daniela Rocha Bicalho, em XX de agosto de 2007,  
ao Mestrado da Faculdade de Ciências Empresariais da Universidade FUMEC, aprovada pela  
Banca Examinadora constituída pelo Professores:

Prof. Dr. Daniel Jardim Pardini (Orientador)  
Universidade FUMEC

Prof. Dr.  
Universidade FUMEC

Prof. Dr.  
Universidade

Belo Horizonte, XX de agosto de 2007.

Prof. Dr. Luiz Antônio Antunes Teixeira  
Coordenador do Curso de Mestrado em Administração

*Dedico este trabalho ao Fabiano  
e aos meus pais Fábio e Doca pela compreensão,  
pela paciência e pelo incentivo constantes.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, ao meu marido, Fabiano, por suas contribuições e pelo seu companheirismo que, durante esse período de grandes privações, esteve sempre presente, fortalecendo ainda mais o nosso amor.

Aos meus pais, Fábio e Maria do Carmo, por estimular e proporcionar meus estudos e pela construção de meus valores e princípios. O apoio de vocês foi o que, muitas vezes, me motivou a continuar.

Ao meu orientador Prof. Dr. Daniel Pardini, pelos preciosos ensinamentos e contribuições e por ter dedicado seu tempo à minha orientação, imprescindível na condução deste trabalho e de minha formação acadêmica.

A todos da *V & M* do Brasil pelo auxílio essencial na concretização deste trabalho, principalmente ao Eduardo Mota e à Patrícia.

Ao Júlio, por me incentivar a realizar este mestrado. À Iracema, pelo apoio na minha vida profissional e pessoal. E às minhas amigas Tuca, Lu, Lê e Flavinha, pela compreensão e paciência durante as diversas etapas da vida.

Aos colegas e aos professores da FUMEC pelo estímulo e apoio durante a execução do mestrado.

A Deus, que me guiou e me deu forças para seguir em frente.

Obrigado a todos que de forma direta ou indireta auxiliaram na conclusão deste trabalho.

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo descrever os reflexos dos processos virtuais de uma empresa do setor siderúrgico de grande porte, a V&M do Brasil S.A., situada em Belo Horizonte. A análise foi elaborada baseada em quatro vertentes, verificando e descrevendo o impacto ocorrido na competitividade, na estrutura, nas práticas e no comportamento organizacional. Os estudos existentes sobre o assunto mostram a dificuldade de definição e entendimento da virtualização, que ocorre no momento que há uma interação entre a tecnologia e a subjetividade humana. No processo virtual as atividades são reestruturadas para uma tramitação eletrônica que possibilita um maior controle sobre as mesmas. Optou-se pela análise de conteúdo temática como instrumento metodológico para identificar temas que emergem dos depoimentos de pessoas envolvidas com o processo virtual implantado. Os impactos mais significativos estão associados ao desempenho da organização, custos de produção, qualidade dos produtos, coleta, monitoração e controle das informações, reestruturação do organograma, capacitação do quadro funcional, modificações nas práticas organizacionais e reações dos funcionários ao processo.

**Palavra-chave:** Processo virtual; impactos na competitividade; influências na estrutura; impactos nas práticas organizacionais; reflexos no comportamento organizacional.



## **ABSTRACT**

This study's objective is to describe the consequences of the virtual processes of a large company of the siderurgy sector, the V&M do Brail S.A., located in Belo Horizonte. This analysis was conceived upon four paths, verifying and describing the impact sustained in competitiveness, in the structure, in the practices and in the organizational behaviour. The existing studies about the subject show the difficulty to define and understand the virtualization process, which takes place at the moment when there is an interaction between technology and human subjectivity. In the virtual process, the activities are re-structured in order to achieve an electronic flow that allows a better control over the very same activities. An option was made for the analysis of thematic content as methodological instrument to make it possible the identification of the subjects coming up from the statements of the people involved in the virtual process implemented. The most significant impacts are linked to the performance of the organization, production cost, quality of the products, collection, monitoring e control of the information, re-structuring of the organization chart, empowerment of the staff, modification in the organizational practices and the response of the employees to the process.

**Key-words:** Virtual process; competitiveness impacts; influences in the structure; impact on the organizational practices; reflections in the organizational behaviour.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Classificação de Processos de Negócio. . . . .	37
FIGURA 2	Características da Era Industrial <i>versus</i> Digital. . . . .	43
FIGURA 3	Cultura Organizacional da Era Industrial <i>versus</i> Digital. . . . .	44
FIGURA 4	Representação dos componentes organizacionais. . . . .	46

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	Negócios que surgiram e desapareceram nas últimas décadas . . . . .	42
QUADRO 2	Funcionários entrevistados. . . . .	58

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Quantificação de frequência – Competitividade . . . . .	94
TABELA 2	Quantificação de frequência – Estrutura . . . . .	95
TABELA 3	Quantificação de frequência – Práticas organizacionais . . . . .	96
TABELA 4	Quantificação de frequência – Comportamento organizacional . . . . .	97

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<i>APQC</i>	<i>American Productivity and Quality Center</i>
<i>API</i>	<i>American Petroleum Institute – Normas relativas à gestão de qualidade</i>
<i>B2B</i>	<i>Business to business</i>
<i>B2C</i>	<i>Business to consumer</i>
<i>BPM</i>	<i>Business Process Management</i>
<i>CEC</i>	Controle de extremidade de corte
<i>DHO</i>	<i>Drehherd offen - Forno de Soleira Rotativa</i>
<i>E-bussines</i>	<i>Electronic Business (Négocios realizados eletronicamente)</i>
<i>E-commerce</i>	<i>Electronic Commerce (Comércio eletrônico)</i>
<i>EnANPAD</i>	Encontro Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração
<i>HRW</i>	<i>Hohlblockreduzierwalzwerk - Laminador Redutor de Lupas</i>
<i>ICT</i>	<i>Information Communications Technology</i>
<i>ISO</i>	<i>International Standardization Organization</i>
<i>ISO 9002</i>	Normas regulamentadoras relativas à qualidade de produto
<i>ISO 14001</i>	Normas regulamentadoras relativas à gestão ambiental
<i>Joint venture</i>	Associação de empresas
<i>KWW</i>	<i>Kontiwalzwerk - Laminador Contínuo</i>
<i>NWO</i>	<i>Nachwarmofen - Forno de Reaquecimento</i>
<i>OHSAS</i>	<i>Occupational Health and Safety Assessment Series</i>
<i>OHSAS 18001</i>	Normas regulamentadoras relativa à Saúde e Segurança do Trabalho
<i>OV</i>	Organização Virtual
<i>PLC</i>	<i>Programmable logic controller</i>
<i>RK</i>	<i>Rohrkontistrasse - Laminação contínua</i>
<i>SOA</i>	<i>Service Oriented Architecture</i>
<i>SRW</i>	<i>Streckreduzierwalzwerk - Laminador redutor de estiramento</i>
<i>SWW</i>	<i>Schrägwalzwerk - Laminador Oblíquo</i>
<i>TI</i>	Tecnologia da informação
<i>V &amp; M</i>	<i>Vallourec &amp; Mannesmann</i>
<i>Www</i>	<i>Word wide web</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2</b>	<b>MOTIVAÇÕES PARA O ESTUDO DOS IMPACTOS DA VIRTUALIZAÇÃO NO AMBIENTE ORGANIZACIONAL</b> .....	17
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS DA PESQUISA</b> .....	19
3.1	Objetivo geral .....	19
3.2	Objetivos específicos .....	19
<b>4</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	20
4.1	Tecnologia .....	20
4.2	Tecnologia da informação .....	23
4.3	Virtualização .....	27
4.4	Organização virtual .....	31
4.5	Implicações da tecnologia na estrutura, na competitividade, nas práticas e no comportamento organizacional .....	40
<b>5</b>	<b>O PERCURSO METODOLÓGICO</b> .....	52
5.1	Estratégia de pesquisa .....	53
5.2	Unidade de Análise .....	55
5.3	Coleta de Dados .....	56
5.4	Tratamento dos dados .....	58
<b>6</b>	<b>PROCESSO VIRTUAL NA V &amp; M DO BRASIL</b> .....	60
6.1	V & M do Brasil .....	60
6.2	Área de Manutenção .....	62
6.3	Sistemas Supervisórios .....	62
6.4	Processo de laminação contínua .....	64
<b>7</b>	<b>O IMPACTO DOS PROCESSOS VIRTUAIS NA ESTRUTURA, COMPETITIVIDADE, PRÁTICAS E COMPORTAMENTO ORGANIZACIONAL</b> .....	67
7.1	Competitividade .....	69

7.2	Estrutura. ....	73
7.3	Práticas organizacionais . . . . .	78
7.4	Comportamento. ....	85
7.5	Resultados consolidados . . . . .	93
<b>8</b>	<b>CONCLUSÕES</b> . . . . .	<b>98</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> . . . . .	<b>103</b>
	<b>APÊNDICE A</b> – Roteiro de entrevista preliminar – Dirigente de organização de automação e otimização de processos. ....	<b>111</b>
	<b>APÊNDICE B</b> - Roteiro de entrevista em empresas que adotam processos virtuais - Gerentes . . . . .	<b>112</b>
	<b>APÊNDICE C</b> – Roteiro de entrevistas em empresas que adotam processos virtuais – Supervisores, Técnicos e Operadores. ....	<b>113</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As constantes mudanças em um mercado cada vez mais dinâmico, a alta competitividade decorrente do fenômeno da globalização, o avanço da tecnologia e das comunicações, a abertura de mercados e a busca em satisfazer clientes cada vez mais exigentes, têm levado as organizações a utilizarem as mais diversas maneiras de se tornarem competitivas. O principal objetivo que vem sendo trilhado pelas empresas, para fazer frente à concorrência é oferecer produtos e serviços com alto valor agregado e baixo custo de produção.

A evolução das modernas tecnologias - equipamentos de comunicação, ferramentas tecnológicas de apoio à decisão, dispositivos que permitem conectividade e interdependência - estão fornecendo às organizações possibilidades de romper suas fronteiras, facilitando a criação de unidades mais fluidas, que permitem um acesso mais rápido às informações disponíveis nas redes computacionais. Esses recursos tecnológicos disponíveis no mercado têm viabilizado a virtualização de processos que passam a integrar as atividades relacionais da empresa com seus *stakeholders*<sup>1</sup> internos e externos.

Talvez o grande desafio para acompanhar a inserção das novas tecnologias no mundo corporativo, seja decifrar os impactos que as mudanças tecnológicas provocam na estrutura, nos processos e nas pessoas que fazem parte da organização. Conceitos como tecnologia, automação e virtualização passaram efetivamente a serem abordados nos estudos organizacionais. O interesse nessa pesquisa reside no entendimento de como os avanços tecnológicos influenciam na expansão das fronteiras organizacionais e no aumento da eficiência dos processos produtivos.

---

<sup>1</sup> *Stakeholders* – refere-se às pessoas envolvidas em um processo, por exemplo, clientes, funcionários, acionistas, investidores, fornecedores, comunidade etc.



Com o advento da virtualização, diminuiu-se a distância para a obtenção e distribuição da informação e do conhecimento existente no mundo global. O advento da *internet* e a interdependência entre as organizações que optaram por adotar novas formas de coordenação e execução para os seus processos produtivos, viabilizaram o acompanhamento remoto das atividades organizacionais operacionalizada por uma rede de empresas virtuais (SKYRME, 1998).

Uma das formas encontradas pelas organizações de alcançar flexibilidade e competitividade no mercado é alterando a forma organizacional convencional, buscando transcender os limites físicos da organização, com apoio da tecnologia e da comunicação. A organização virtual é a mais nova e moderna forma organizacional que ultrapassa os limites das estruturas físicas. Ela altera a relação entre os clientes e os consumidores, substituindo o contato pessoal por uma relação de base virtual.

As pesquisas existentes sobre os impactos da tecnologia de informação nas empresas têm ganhado uma relevância cada vez maior. No caso da virtualização, a temática foi tratada em uma área específica - Gestão de Ambientes Virtuais – no Encontro Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração (EnANPAD) de 2006, o que denota uma atenção maior sobre o fenômeno nas organizações. São ainda poucos os estudos que tratam do impacto da adoção de processos virtuais no desenho, na reestruturação e na reação das pessoas que passam a fazer parte do espaço virtual.

Esta dissertação tem como objetivo identificar os processos virtuais que vem sendo utilizados pelas empresas e entender os impactos de sua implementação na competitividade, estrutura, práticas e comportamento organizacional. Assim, além dessa introdução, a seguir são apresentadas no capítulo 2, as motivações para o estudo dos impactos da virtualização no ambiente organizacional e a problematização; em seguida, no capítulo 3, são descritos os objetivos do trabalho. O capítulo 4 trata da fundamentação teórica associada à

influência da virtualização nas pessoas e nas organizações, onde são resgatados os conceitos de tecnologia, tecnologia da informação, virtualização, organização virtual e as implicações da tecnologia na estrutura, na competitividade, nas práticas e no comportamento organizacional. O quinto capítulo aborda a metodologia proposta para a pesquisa. No capítulo 6 é apresentado o processo virtual e a área de manutenção da organização estudada. No sétimo capítulo, são descritas as análises da pesquisa e no capítulo 8 são demonstradas as conclusões e limitações da pesquisa.

## **2 MOTIVAÇÕES PARA O ESTUDO DOS IMPACTOS DA VIRTUALIZAÇÃO NO AMBIENTE ORGANIZACIONAL**

Assim como as teorias de rede e as alianças estratégicas se tornaram populares para descrever o incremento das formas intraorganizacionais nos anos 90, hoje é cada vez mais evidente o importante papel que a virtualização tem exercido na primeira década do novo milênio. Ao contrário dos arranjos cooperativos, onde as empresas objetivam ganhar competitividade, aprendendo umas com as outras competências complementares, o foco central da organização virtual está em possibilitar a flexibilização dos limites organizacionais, por meio da comunicação e troca de dados eletrônicos (CHILD, FAULKNER e TALLMAN, 2005). A base das relações entre as empresas e da organização com os seus fornecedores e clientes estão sendo supridas por diferentes funções eletronicamente ligadas

Para se adequar às novas atualidades tecnológicas, verifica-se que as organizações buscam rever o formato das estruturas organizacionais. Não se concentram mais, exclusivamente, em departamentos funcionais. São organizadas seguindo processos administrados por equipes multidisciplinares e, para enfrentarem as adversidades oriundas das rápidas mudanças no mercado, estão substituindo as estruturas rígidas e verticalizadas por estruturas flexíveis e horizontalizadas (NETO, 2005).

A virtualização se apresenta como uma forte tendência na opção gerencial de aumentar a competitividade e adotar novos formatos organizacionais. A escolha pela presença virtual nas relações com o mercado, é derivada dos avanços tecnológicos que permitem o incremento da comercialização por meio eletrônico e o controle da execução de trabalhos e serviços à distância. São decisões que envolvem a adequação da estrutura organizacional com reflexos imediatos nas práticas e no corpo funcional da empresa. O propósito dessa pesquisa

vai justamente de encontro a entender de que maneira a virtualidade tem atuado na competitividade e refletido no ambiente interno de trabalho.

Segundo Laurindo (2005), a disseminação da tecnologia de informação nas organizações brasileiras justifica a realização de pesquisas que aprofunde a investigação dos modelos de gestão tecnológicos que as empresas têm adotado para gerenciar e controlar suas atividades. Como a tecnologia, em muitos casos, é usada para automatizar processos e está associada à eficiência e à redução de custos, grande parte dos estudos centram-se ainda nos resultados decorrentes de sua aplicação.

As organizações que utilizam intensivamente bases virtuais para aumentar o relacionamento com o mercado, aumentam as relações de dependência com os *stakeholders* e com outras empresas que as suprem da tecnologia utilizada (TROPE, 1999). Essas empresas se diferenciam sobremaneira do modelo tradicional de organização. Em função disso, os processos virtuais tendam a ser adotados de maneira gradativa. Grande parte das organizações que começam a utilizá-los prefere manter algumas funções organizacionais operando no modo tradicional.

A intenção deste estudo é verificar de que maneira as organizações têm migrado para a adoção de processos virtuais. Explorar se a absorção de novas tecnologias de fato gera maior competitividade e as implicações provocadas na estrutura, nas práticas e no comportamento organizacional das empresas que adotam a virtualidade em seus processos. A questão de pesquisa foi levantada para trilhar os caminhos da investigação:

**Quais os reflexos dos processos virtuais na estrutura, na competitividade, nas práticas e no comportamento dos membros organizacionais?**

### **3 OBJETIVOS DA PESQUISA**

#### **3.1 Objetivo geral**

Analisar como os processos virtuais influenciam na estrutura, na competitividade, nas práticas e no comportamento organizacional numa indústria siderúrgica.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- a) Descrever a atividade virtual utilizada na produção siderúrgica;
- b) Elucidar as vantagens e limitações da utilização dos processos virtuais;
- c) Levantar os impactos da atividade virtual no trabalho das classes funcionais envolvidas com a atividade siderúrgica;
- d) Analisar e descrever os reflexos dos processos virtuais na estrutura, na competitividade, nas práticas e no comportamento organizacional.

## 4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo aborda a revisão de literatura associada à influência da virtualização nas pessoas e nas organizações. Inicialmente são resgatados os conceitos de tecnologia e os impactos que ela provoca. O segundo tópico trata da conceituação sobre tecnologia da informação e sua aplicação nas empresas. Em seguida, no terceiro tópico, a evolução tecnológica no sentido de virtualidade e sua utilização nas corporações. No quarto tópico, a transformação das organizações em organização virtual e por último às implicações da tecnologia na estrutura, na competitividade, nas práticas e no comportamento organizacional.

### 4.1 Tecnologia

Na sociedade contemporânea, a invenção humana proporciona mudanças poderosas, apoiadas na inovação e nas aplicações do conhecimento científico. Coletivamente, são denominadas essas funções de “tecnologia” (WENK 1989, *apud* ROBERTS e GRABOWSKI, 2004). A tecnologia se substancia no conhecimento e nos aspectos científicos da inovação.

Entender a tecnologia em uma organização é observar a corporação como o local em que muita energia é aplicada para a transformação de entradas (*inputs*) em saídas (*outputs*). O conceito é amplamente definido pelos teóricos organizacionais e inclui, não apenas os instrumentos usados no trabalho, mas também as habilidades e o conhecimento dos trabalhadores, e as características dos objetos em que o trabalho é realizado (SCOTT, 1992). Nessa mesma linha de pensamento, Hulin e Roznowski (1985) definem tecnologia como os processos físicos, combinados com os processos intelectuais e de conhecimento, pelos quais

os fluxos de dados, de alguma forma, são transformados em informações (*outputs*) usados pela própria organização ou mesmo por outra organização.

Para Berniker (1987) *apud* Roberts e Grabowski (2004), a tecnologia refere-se a um conjunto de conhecimentos sobre os meios, nos quais, as pessoas visualizam o mundo, as artes e os métodos. Essencialmente, é o conhecimento sobre as relações de causa e efeito das ações individuais, que pode ser estudado, codificado e ensinado. De acordo com o autor, as novas tecnologias são apenas instrumentos de uma combinação específica de máquinas, equipamentos e métodos usados para produzir algum produto de valor.

Collins, Hage e Hull (1986), identificam a existência de três tipos de tecnologia que são processadas nas organizações. As tecnologias mecânicas, de conhecimento e humanas. De acordo com os autores:

As tecnologias mecânicas referem-se a máquinas, ferramentas e equipamentos usados para produzir bens. As tecnologias de conhecimento referem-se aos significados e aos conceitos abstratos usados na produção. As tecnologias humanas consistem nas habilidades e na energia física usadas na produção de bens. Ressaltando que as tecnologias do conhecimento podem restringir ou facilitar o desenvolvimento e a utilização de tecnologias mecânicas e humanas. (COLLINS *et al.*, 1986, p. 82)

A competência para processar com eficiência a tecnologia de conhecimento pode gerar uma vantagem competitiva para a organização. Hughes (1987) sugere que o desenvolvimento tecnológico é semelhante à seleção natural, no sentido de que a melhor tecnologia sobrevive. O autor faz menção ao efeito das “saliências reversas”. Esse fenômeno pressupõe que à medida que as novas tecnologias se expandem, os componentes do sistema tecnológico – as pessoas, os equipamentos (*hardware*) e os programas (*softwares*) - podem continuar atrasados ou defasados em relação às atualizações das tecnologias geradas. São situações em que o não acompanhamento das atualizações tecnológicas aumenta a distância entre o estado atual e o estado evoluído da tecnologia praticada.

Weick (1990) indica que a tecnologia nas organizações é uma fonte de eventos estocásticos, contínuos e abstratos. Estocásticos em função das tecnologias não serem deterministas, com relações claras de causa e efeito. A tecnologia é manifestada também por eventos contínuos e se caracteriza, mesmo enfrentando a dispersão geográfica, pela busca constante da eficiência nos processos de trabalho, oferecendo respostas rápidas às oportunidades e emergências do ambiente organizacional. Seu foco está mais na operacionalização de processos e produtos do que, propriamente, na ênfase nas pessoas. A tecnologia gera um processo de abstração, à medida que, muito do trabalho associado às novas tecnologias é assumido por equipamentos.

Para Orlikowski (1992, p. 402) o papel da tecnologia nas organizações se baseia em três perspectivas:

- 1) O imperativo tecnológico: modelo que trata a tecnologia como uma influência independente sobre o comportamento humano ou sobre as propriedades organizacionais. Uma visão mecanicista da tecnologia e da estrutura.
- 2) A escolha estratégica: a tecnologia não é um objeto externo, mas produto da ação humana progressista. Esse modelo possui três visões: a primeira, estuda como uma tecnologia específica se constrói por meio de interações sociais. A segunda examina como as interpretações compartilhadas de certa tecnologia surgem e afetam essa interação; a estrutura tecnológica seria um produto da construção social. E a terceira investiga como a tecnologia é desdobrada para servir aos propósitos dos interesses políticos e econômicos dos capitalistas.
- 3) O fenômeno como propulsor da mudança social: esse modelo retrata a tecnologia como interventora no relacionamento entre as pessoas e a estrutura organizacional.

Em um cenário de crescimento organizacional que inclui conhecimento, complexidade e turbulência, Huber (1984, p. 940) propõe que as organizações adotarão três formatos básicos de utilização da tecnologia: “(1) tecnologias avançadas de comunicação e computação; (2) tecnologia de suporte à gestão estratégica e processos decisórios; (3) estruturas de tecnologias aplicadas à disseminação das decisões.” Em algumas situações, os velhos modelos organizacionais estão sendo derrubados pelas atuais tecnologias. Essas tecnologias incluem os avanços na engenharia biomédica, a realidade virtual, a engenharia de



processo químico e genético e a tecnologia da informação (TEICH, 1993; MORTON, 1991 *apud* ROBERTS e GRABOWSKI, 2004).

O desenvolvimento de eventos abstratos, contínuos e estratégicos aumenta e altera a natureza do trabalho mental humano. Essas mudanças inexoráveis são capazes de restringir e derrubar os modelos de gestão tradicionais, criando vínculos que produzem ou facilitam o surgimento de novos formatos organizacionais. Tais tecnologias proliferam e são reestruturadas e integradas à medida que as organizações amadurecem e percebem a importância de sua utilização. Segundo Campos e Teixeira (2001), a evolução das pesquisas sobre a influência da tecnologia mostra que as fontes de investigação têm, paulatinamente, abandonado a abordagem determinística dos impactos tecnológicos, cedendo espaço para pesquisas que focam nas manifestações do comportamento humano e nas interações sociais provocadas pelas mudanças tecnológicas.

#### **4.2 Tecnologia da informação**

A informação marca uma nova era e a tecnologia da informação é um dos instrumentos principais para toda essa revolução. Pode-se dizer que a invenção das redes de computadores, em especial, dos recursos de *e-mail* e as teleconferências, causaram um impacto profundo a partir da década de 70. As empresas passaram a contar com uma nova mídia, um meio eficiente de comunicação entre clientes e fornecedores, um veículo mais ágil de acesso às informações e ainda um processo inovador para a operação de negócios (SOCINFO, 1999). Abordando as mudanças e as perspectivas da nova economia, Filos e Banahan (2000) *apud* Neto (2005) afirmam:

A informação é o combustível da nova economia e deve ser compreendida em seu sentido mais amplo, como conhecimento, idéias e capacidade mental (*brainpower*). Bens intangíveis, satisfação e *software* representam um segmento crescente da

economia. As organizações mais bem-sucedidas são aquelas que operam sobre uma base do conhecimento coletivo. Isso significa cooperação eficiente, compartilhamento de informações, geração de novas idéias e o desenvolvimento para explorá-las. (FILOS e BANAHAN, 2000 *apud* NETO, 2005, p. 17).

Nesse ponto, a *internet* se destaca por ser um instrumento de construção coletiva do conhecimento que permite a interação entre várias pessoas. Lévy (1998, p. 28) denomina esse fenômeno de “inteligência coletiva” e o define como

[...] uma inteligência distribuída por toda a parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências, potencializando as interações e produzindo um comportamento globalmente inteligente.

Paiva (2005) ressalta que a inteligência coletiva se baseia em um novo espaço, que se caracteriza pela predominância da assincronia, liberdade de expressão, cidadania global mediada pelo computador, expansão das fronteiras geográficas e ausência de controle dos governos.

Os novos recursos tecnológicos permitiram ampliar as oportunidades de negócios e revolucionar as interações sociais, desonerando os impactos que a distância física provocava antes do advento das redes computacionais. Novos modelos estão surgindo, paradigmas sendo quebrados e a exigência de adaptabilidade a essas mudanças está transformando as estruturas organizacionais.

Tecnologia da informação representa um conjunto de componentes inter-relacionados – *hardware*, *software*, sistemas de telecomunicações, administração de banco de dados – que atuam em conjunto para coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir informações, com a finalidade de facilitar o planejamento, o controle, a coordenação e o processo decisório nas organizações (TURBAN, RANIER JR. e POTTER, 2003; RUGGIERO e GODOY, 2005).

Stair e Reynolds (2002) definem Tecnologia da Informação (TI) como qualquer sistema de informação que utiliza recursos tecnológicos e computacionais, para fins e soluções organizacionais que permite conservar, de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado. Para os autores, a nova empresa passa a ser suportada pela informação tecnológica gerada da automação dos processos. Toda a infra-estrutura e atividades das organizações parecem, cada vez mais, dependerem da TI para que as atividades possam ser mais produtivas e rentáveis, agregando valor, do ponto de vista competitivo para a empresa (TURBAN *et al.*, 2003).

A TI tem desempenhado um papel importante na estratégia das empresas na busca da obtenção de vantagens competitivas ao longo da cadeia de valor (PORTER e MILLAR, 1985). Esses autores afirmam que os meios computacionais desempenham um importante papel na integração dos processos produtivos:

A tecnologia da informação abrange todas as informações que são criadas e utilizadas pelos negócios, assim como o grande espectro de tecnologias cada vez mais convergentes e interligados, que processam essas informações. Além dos computadores, equipamentos de reconhecimento de dados, tecnologias de comunicações, automação industrial e outros *hardwares* e serviços estão envolvidos. (PORTER e MILLAR, 1985, p. 18)

Laurindo (2005) em seu artigo “Tecnologia da informação como suporte às estratégias empresariais” define a cadeia de valor de Porter e Millar (1985) como o conjunto das atividades tecnológicas, economicamente distintas que a empresa utiliza para realizar seus negócios. Cada uma dessas atividades é considerada uma “atividade de valor”. A empresa se torna mais competitiva ao agregar valor a essa cadeia, conseguindo diminuir custos e melhorar a eficiência dos processos produtivos. Segundo o autor, a TI permeia as cadeias de valor mudando de três maneiras a forma de executar as atividades e a natureza das ligações entre elas:

- 1) Pode vir a mudar a estrutura do setor, pois tem capacidade de influenciar e gerar competitividade nas situações de: (1) entrada de novos concorrentes; (2) ameaça dos produtos substitutos; (3) aproximação com a clientela; (4) interação com fornecedores; (5) competição com os concorrentes existentes. (PORTER e MILLAR, 1985).
- 2) Consegue criar novas vantagens competitivas, reduzindo custos, aumentando a diferenciação e alterando o escopo competitivo;
- 3) Possibilita a abertura de novos negócios.

A velocidade, a capacidade de processamento de informações e a conectividade das redes de computadores proporcionadas pela TI podem aumentar substancialmente a eficiência dos processos de negócio, bem como as comunicações e a colaboração entre as pessoas envolvidas (O'BRIEN, 2004). Por meio da automação, é possível diminuir a estrutura de pessoal – algumas funções passam a ser executadas por um número menor de funcionários – eliminar processos e responder mais rapidamente às mudanças e exigências do mercado. A TI permite multiplicar pontos de contato para vendas e distribuição, sem custos adicionais de comunicação, e o acesso *on-line* a clientes para soluções, em tempo real, de possíveis problemas associados ao consumo ou serviços. Também é usada para facilitar a comunicação e a coordenação das empresas que se envolvem em parcerias com outras organizações.

Laurindo (2005) ressalta que, não se pode ignorar o fato de uma nova tecnologia da informação passar a ser adotada por várias empresas de um mesmo ramo de atividades. Aqui, ela deixa de ser um fator de vantagem competitiva para quem a detém, tornando-se um fator de desvantagem para quem não a utiliza. Luftam (1993, 1996) *apud* Laurindo (2005), apresenta duas perspectivas presentes nas estratégias de empresas que usam a TI para criar novas formas de relação com consumidores, parceiros, compradores e fornecedores: (1) a transformação tecnológica, onde a TI é a viabilizadora de estratégias de negócios; por exemplo, uma empresa tradicional passa a atuar na *internet*; (2) o potencial competitivo, que possibilita a criação de novas estratégias de negócio; por exemplo, uma empresa passa a atuar de forma virtual.

Leon (1989) *apud* Neto (2005), confirma que a TI, assim como os formatos organizacionais que privilegiam as relações entre organizações, estão convergindo no sentido de reforçar modelos de cooperação, de alianças estratégicas e de redes internas e externas. Arranjos organizacionais, detentores de fronteiras organizacionais menos nítidas, valorizam mais a empresa flexível. A tecnologia da informação é vista como fator de viabilização da integração em abrangência mundial. Além de permitir a criação de novas estratégias de negócio, ela torna as estruturas organizacionais mais fluidas e geram formas alternativas de relacionamento entre empresas, fornecedores e seus consumidores (LAURINDO, 2005). Nesse contexto, a *internet* se traduz em um importante instrumento de aplicação tecnológica, podendo fornecer a infra-estrutura necessária para o desenvolvimento e execução das estratégias de TI. (EVANS e WURSTER, 1999)

Malone, Yates e Benjamin (1989) vislumbram a possibilidade da TI causar uma ruptura nos padrões de comércio e distribuição, bem como produzir formas diferenciadas de interligação entre fornecedores e clientes. A TI possibilita a geração de redes empresariais que executam diferentes etapas nas atividades da organização, integrando os diversos parceiros que agregam valor aos produtos e serviços da rede. As plataformas tecnológicas facilitam o acesso a compradores e vendedores, proporcionando uma integração dos recursos de interesse de cada ator do processo interativo. Esse movimento representa grande parte da base estratégica das organizações virtuais (VENKATRAMAN e HENDERSON, 1998) que serão discutidas no tópico 4.4.

### **4.3 Virtualização**

A imaginação, a memória, o conhecimento, a religião são vetores de virtualização que fizeram abandonar a presença física muito antes da informatização e das redes digitais

(PAIVA, 2005). O conceito de virtual está associado aos significados atribuídos à falta da existência material, algo que não é físico, potencial ainda não realizado, aquilo que não é palpável.

A palavra virtual, derivada do latim *virtualis*, derivado, por sua vez, de *virtus*, virtude, força, potência - é empregada frequentemente para significar a ausência de existência. Virtual seria aquilo que apresenta um desprendimento do aqui e agora, ou talvez o que não está presente. O “Novo Dicionário da Língua Portuguesa” (FERREIRA, 1986) descreve virtual como o que existe em faculdade, porém sem exercício ou efeito atual; aquilo que é suscetível de se realizar; algo potencial que está predeterminado e contém todas as condições essenciais para a sua realização.

O estudo de Lévy (1996) confirma que o virtual é mediado ou potencializado pela tecnologia, produto da externalização de construções mentais em espaços de interação cibernéticos. O virtual possui a potencialidade para se atualizar sem passar à concretização efetiva ou convencional. O termo virtual vem sendo bastante utilizado por estudiosos e pela mídia, para caracterizar trabalhos tradicionalmente manuais, e que agora estão sendo realizados eletronicamente.

De acordo com Di Agustini (2000), a intensidade na utilização de tecnologias da informação e comunicação, frente à presença física para interagir com clientes externos ou internos, realizar e operar os negócios como um todo, determina o grau de virtualidade de uma organização. A virtualidade seria a qualidade da entidade que denota sua extrapolação do concreto, ou o grau de rompimento com as formas tradicionais de ser e acontecer, usualmente associada às extensões tecnológicas (SOUZA, 2001). Ela tem uma relação direta com a repercussão da inexistência física da matéria que passa a ser refletida em um campo virtual. Mowshowitz (1997) *apud* Goulart (2000) define que a virtualidade pode ser entendida como o

fato de todas as características principais de um objeto existir em forma digitalizada, apesar do objeto em si não existir fisicamente.

Na organização, a virtualidade está relacionada à sua habilidade para transformar as etapas de processos que compõem a prestação do serviço ou produção serem executadas remotamente. Segundo Lévy (1996), uma organização que se virtualiza, se desterritorializa, se torna "não presente" fisicamente. Os limites de espaço deixam de existir e as interações ocorrem em tempo real, ou seja, o contato realizado com a organização acontece em qualquer lugar do mundo, a qualquer hora, por meio das facilidades disponibilizadas pela tecnologia da informação. (GRAEML, 2001)

Nesse ponto, a aplicabilidade da virtualização na empresa consiste em fazer das coordenadas espaço-temporais do trabalho uma lógica organizacional. Assim, as fronteiras de tempo, espaço geográfico, unidades organizacionais e acesso a informações não representam mais uma barreira para as organizações. O espaço e o tempo se misturam, não existindo um limite nítido entre eles (GRAEML, 2001). Dentro dessa perspectiva, o centro da gravidade da organização deixa de ser um conjunto de departamentos, de postos de trabalho e de livros de ponto, para se tornar um processo de coordenação que redistribui o local e a temporalidade da coletividade de trabalho e de cada um de seus membros em função de diversas exigências (LÉVY, 1996).

Skyrme (1998, p. 30) sugere que a virtualização oferece às organizações significativos benefícios, tais como:

- (1) ganho de flexibilidade com estruturas dinâmicas;
- (2) desenvolvimento de projetos ou solução de problemas que de outra maneira não seria possível;
- (3) alcance no mercado global sem uma presença física local e
- (4) redução de custos em relação às maneiras convencionais de trabalhar.

Laurindo (2000) demonstra que a tecnologia da informação e comunicação, em especial a *internet*, possibilitou que o mercado virtual se tornasse realidade. Par entender

melhor esse “espaço virtual”, Anghern (1997) *apud* Laurindo (2000, p. 7), desenvolveu um modelo para visualizar quatro formas de utilização do virtual:

(1) **espaço virtual de informação**, pelo qual a empresa se torna visível aos consumidores de todo o mundo, 24 horas por dia; (2) **espaço virtual de comunicação**, quebrar limitações físicas, criando formas de comunicação entre empresas e clientes, tais como correio eletrônico, fórum de discussões, reuniões virtuais, entre outras; (3) **espaço virtual de distribuição**, as empresas podem dispensar intermediários para atingir seus consumidores, ganhando tempo e reduzindo custos; e (4) **espaço virtual de transações**, processamento automático de pedidos, pagamento facilitado, usando o *e-commerce* e o *e-business*, tanto B2C (*business to consumer*), como o B2B (*business to business*).

Evans e Wurster (1999, p. 90) consideram três variáveis para a compreensão da competição no mercado virtual:

- a) Alcance: saber quantos consumidores podem ser acessados e quantos produtos podem ser oferecidos a esses consumidores;
- b) Riqueza: relacionada com a profundidade e nível de detalhes das informações fornecidas aos consumidores;
- c) Afiliação: está relacionada com a noção de quais interesses o negócio virtual representa.

Se as organizações inicialmente utilizaram a tecnologia exclusivamente para automatizar e replicar as arquiteturas burocráticas, atualmente uma nova geração de tecnologias da informação e comunicação tem superado as limitações de tempo e espaço que delinearão a burocracia clássica, possibilitando a configuração de organizações diferenciadas de informação e comunicação (GRAEML, 2001). A virtualidade organizacional é cada vez mais utilizada como estratégia competitiva, e as tecnologias de comunicação e informação estão possibilitando a emergência de um desenho de estratégias organizacionais diferenciadas. As corporações estão se reestruturando para estarem aptas a usufruírem de todas as vantagens oferecidas pela virtualidade organizacional. Assim, uma nova concepção de organizações que trabalham com a virtualidade tem surgido. Ela será tratada no tópico seguinte.



#### 4.4 Organização virtual

Não existe ainda uma concordância entre os teóricos sobre o conceito de organização virtual. As dificuldades no entendimento do significado dizem respeito às diferenças existentes entre virtualidade organizacional e tecnologia utilizada pelas organizações que facilita a virtualização dos processos internos e externos (CHILD, 2005; NETO, 2005; MORAES, 2002; GOULART, 2000). Este estudo pretende contribuir para um melhor esclarecimento dos conceitos de organização virtual.

Warner e Witzel (2003, p. 18) indicam que as organizações virtuais “usam construtos mentais e tecnológicos para representar certos aspectos da organização que, nas organizações mais convencionais, têm uma existência física”. Os autores sugerem que a virtualidade envolve um salto mental, que permite uma forma de atividade altamente fluida que transcende aos limites da organização. Hedberg (1997) descreve as organizações virtuais como um “sistema imaginário” que superam as barreiras convencionais definidas por entidades legais, sistemas de contabilidade, mapas de organização e bens físicos.

Warner e Witzel (2003, p. 18) emitem a seguinte opinião sobre o tema:

Nas organizações virtuais as realidades físicas de tijolo e argamassa, escritórios e usinas de produção, encontros cara-a-cara entre colegas, fornecedores e clientes, são até certo ponto – às vezes amplamente – dissolvidos e substituídos por formas virtuais. Tijolos sólidos se transformam em belas redes de trabalho. Em vez de atuarmos dentro de uma organização que nos envolve e oculta, somos parte de uma organização que é fluida, flexível e em grande parte invisível, que pode ser chamado à existência por um simples esforço mental ativo de nossa parte. No espaço virtual, colocamos menos ênfase nos nossos cinco sentidos, e muito mais em nosso conhecimento interior e imaginação.

Para Moraes (2002), uma organização virtual é uma rede temporária de empresas independentes, instituições ou indivíduos especializados que, por meio do uso da tecnologia da informação e comunicação (ICT), espontaneamente reúnem-se para aproveitar uma oportunidade apresentada pelo mercado. Para Sarsur, Licio, Versiani e Amorim (2004), nas

organizações virtuais há substituição da presença física pela participação de uma rede de comunicação, com uso de recursos que favorecem a cooperação.

Nessa mesma linha Child (2005, p. 198) indica que alguns conceitos são usados para definir a organização virtual: “(1) falta de estrutura física; (2) dependência da tecnologia da informação e comunicação; (3) fluidez e mobilidade; (4) transcendência de limites convencionais; (5) redes de trabalho; (6) flexibilidade” A organização virtual é vista como uma tentativa de evitar hierarquias rígidas, sendo entendidas pelo ambiente externo como uma única entidade. Para consolidar sua atuação em rede, é necessária a construção de bases de confiança mútua, a definição de objetivos empresariais comuns e a coordenação integrada dos diversos pontos que interligam a organização e seus parceiros. (CHILD, 2005)

Como qualquer outra organização, a virtual requer direções operacionais e estratégicas. Uma das bases para o sistema virtual é que a informação deve estar disponível para todos. Para Silveira (2005), a necessidade de edificar a confiabilidade deve ser objeto de especial atenção no desenvolvimento e na gestão da organização virtual. Para o autor, o estabelecimento de apropriados níveis de confiança e controle dependerá de fatores culturais e organizacionais.

O fator cultural não deixa de ser um elemento dificultador no estabelecimento da confiança que deve prevalecer nas redes integrantes da organização virtual. Solomon (2001) diz que entender as ferramentas disponíveis e criar comunicação e colaboração entre pessoas que nunca se encontram, é um fator de sucesso para o gerenciamento de equipes que estão conectadas eletronicamente. O autor sugere que a complexidade de delinear um ponto comum entre pessoas de diferentes personalidades, culturas e idiomas, faz a comunicação ser mais difícil para os membros de uma equipe virtual, que precisam compartilhar informações constantemente sem o contato físico.

Neto (2000) destaca como barreira para a criação e o desenvolvimento das redes de cooperação, a cultura empresarial onde predomina o comportamento individualista. O autor invoca que traços culturais que privilegiam perspectivas gerenciais com resultados de curto prazo e lucros imediatos, acabam gerando grande desconfiança nas relações interorganizacionais de empresas virtualmente integradas. Um outro obstáculo cultural nas relações da organização virtual é que, por detrás das redes de comunicação com o ambiente externo, encontram-se outras organizações, formando um mosaico de culturas organizacionais distintas.

A organização virtual possui vantagem em relação a uma empresa tradicional, integrada verticalmente, no tocante à participação num mercado onde se pode livremente buscar compradores e vendedores de bens e serviços. Por outro lado, à medida que os benefícios aumentam, crescem também os riscos, associados principalmente aos crescentes problemas de coordenação. Child (2005, p. 203) indica que as limitações de uma organização virtual se concentram em dois itens: “(1) capacidade de aprendizado e inovação; (2) vulnerabilidade decorrente da dependência de parceiros.” Diferentemente de uma aliança estratégica, o objetivo de uma organização que busca a virtualidade está mais focado em dar agilidade aos sistemas administrativos e reduzir custos, do que propriamente absorver o conhecimento do parceiro. Em função disso, é maior o nível de dependência da empresa parceira que virtualiza os procedimentos organizacionais.

Conforme já relatado, a organização virtual oferece possibilidades de reduzir custos e responder mais rapidamente às mudanças, preservando e elevando a vantagem competitiva da organização que pode oferecer produtos ou serviços com maior valor agregado e com custos mais baixos (SOLOMON, 2001). Outras justificativas levam as empresas a optarem pela virtualidade. Bremer, Mundim, Michilini, Siqueira e Ortega (1999, p. 219) destacam as seguintes razões estratégicas para a adoção do modelo de organizações virtuais

na análise da competitividade: “(1) compartilhar recursos, instalações e eventualmente competências, a fim de ampliar o alcance geográfico;(2) dividir os riscos e os custos de infraestrutura para melhor se posicionar no mercado competitivo.”

A flexibilidade e a inovação são atributos importantes na busca de competitividade em um ambiente turbulento, dinâmico e global. Nesse cenário os benefícios que este tipo de organização pode oferecer são encorajadores e atrativos para as organizações. Child (2005, p. 200) elucida as seguintes vantagens:

- a) Eficiência na coordenação por meio dos limites de tempo e espaço. O uso de sistemas com base na tecnologia da informação e comunicação supera o espaço geográfico permitindo a disseminação de informações simultaneamente, bem como uma sincronização através das zonas de tempo. Esse aspecto da virtualidade proporciona consideráveis benefícios para as organizações realizarem suas atividades em um ambiente virtual, possibilitando uma eficiência na coordenação e controle das redes empresariais em escala global.
- b) Redução de custos eliminando transações intermediárias. Suprimentos e produtos podem ser distribuídos automaticamente por meio de pedidos eletrônicos, coordenados por um sistema de verificação de estoque e renovação de pedidos, eliminando a intervenção de funcionários. As transações virtuais podem reduzir ou eliminar os custos de espera e de intervenção administrativa.
- c) Implantação de uma combinação de atividades flexíveis. A organização virtual permite separar os estágios de produção e outras atividades na cadeia de valor, proporcionando uma desagregação coordenada, muitas vezes espalhada entre corporações diferentes. Essa flexibilidade gera benefícios econômicos
- d) Simplificação da administração. O uso da virtualidade facilita a automatização de processos, a comunicação direta entre os membros da rede de trabalho, economizando tempo e trabalho da administração.

Neto (2005) defende que a organização virtual pode ser entendida sob os pontos de vista institucional e funcional. Do ponto de vista institucional, a organização virtual é uma combinação das melhores competências essenciais (core competences) daquelas empresas legalmente independentes que cooperam entre si. Ela está conectada com outras organizações por meio do uso de modernas tecnologias da informação e comunicação (a internet, por exemplo) durante o período de tempo necessário para a realização de um objetivo específico de negócio. Nessa configuração, cada membro tem acesso aos recursos existentes em toda a rede e o risco de cada organização é dividido entre os parceiros do arranjo cooperativo. Pelo lado do cliente, ele visualiza um único fornecedor, não se importando com a forma de

construir a cadeia de valor. A expectativa gira em torno de ter mais possibilidades de escolha, contar com melhores serviços e receber produtos com menor preço e melhor qualidade.

Do ponto de vista funcional, uma característica essencial da organização virtual é a concentração em competências essenciais, que são coordenadas de forma dinâmica e orientadas para a solução de problemas, por meio de uma base de tecnologia de informação e comunicação. A organização deve fazer com que seus funcionários estejam capacitados para dominar a tecnologia adotada e utilizá-la de maneira a conseguir atender com eficiência toda a rede de clientes envolvida com o negócio central da corporação. Internamente as organizações passam a valorizar a informação como ferramenta de agregação de valor (SARSUR *et al.*, 2004). Suas atividades empresariais são vistas em termos de processos, o que facilita a compreensão global das práticas e estratégias organizacionais. Embora muito utilizado, o conceito de processo gera inúmeros mal-entendidos, por possuir variados significados. Nesse contexto, cabe aqui conceituar e diferenciar processos, processos automatizados e processos virtualizados.

Processo é qualquer atividade ou conjunto de atividades que toma um *input*, adiciona um valor a ele e fornece um *output* a um cliente específico (GONÇALVES, 2000). Uma seqüência organizada de atividades realizada pelas organizações, que transforma as entradas dos fornecedores em saídas para os clientes, com um valor agregado.

Gonçalves (2000) salienta que nem sempre os processos são formados de atividades claramente delineadas em termos de conteúdo, duração e consumo de recursos definidos; são atividades coordenadas que envolvem pessoas, procedimentos e tecnologia, além de indicadores de eficiência e resultados esperados. Para o autor, os processos empresariais podem ser subdivididos em três grandes categorias:

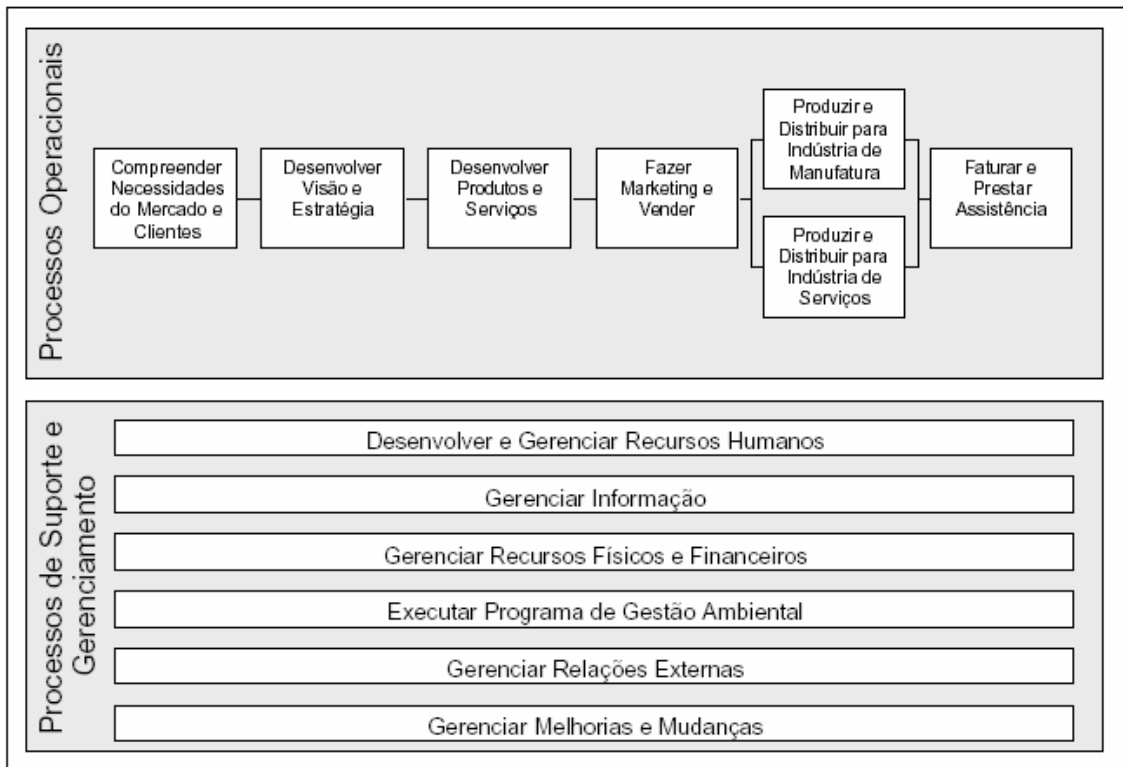
- 1) processos de negócios, que caracterizam a atuação da empresa resultando no produto ou serviço recebido por um cliente;
- 2) processos de interação, que viabilizam o funcionamento coordenado da organização;
- 3) processos gerenciais, focalizados nos gerentes e suas ações de medição e ajustes de desempenho organizacional. (GONÇALVES, 2000, p. 10)

O processo de negócio, para Usirono (2003), é o conjunto de atividades inter-relacionadas organizadas, coordenadas e focalizadas para produzir um produto ou serviço específico normalmente direcionado a um determinado mercado ou cliente, com fornecedores bem definidos. Vernadat (1996) *apud* Goulart (2000) afirma que o processo de negócio diz respeito a uma seqüência de atividades de uma empresa, cuja execução é desencadeada por algum evento que acarretará em resultados observáveis e quantificáveis. São atividades típicas que a empresa desenvolve para gerar valor, satisfazer as necessidades dos seus clientes e criar rendimento.

Goulart (2000, p. 13) indica que os processos de negócio podem ser classificados em dois grupos:

(1) operacionais, ligado a atividades de desenvolvimento de estratégias, produtos e serviços, vendas, gestão da produção, entrega e cobrança; (2) e de gerenciamento e suporte, relacionado com a gestão de recursos humanos, sistemas de informações, recursos físicos e financeiros, gestão ambiental e de ativos.

Segundo o autor, essa é a classificação proposta pela *American Productivity and Quality Center* (APQC) conforme pode ser verificado na **FIG. 1**.



**FIGURA 1 – Classificação de Processos de Negócio**  
**FONTE – Goulart, 2000**

Os processos são os meios pelos quais uma empresa produz e entrega seus produtos e serviços aos seus clientes; segundo Gonçalves (2000), são a fonte das competências específicas da organização, o que a diferencia da concorrência. A utilização do conceito de processos pela organização aumenta à medida que as empresas trabalham com conteúdo mais intelectual, oferecendo produtos cada vez mais ricos em valores intangíveis. Entender como funcionam os processos é importante para determinar como eles devem ser gerenciados para a obtenção de melhores resultados.

Tanto os processos operacionais como os de suporte e gerenciamento podem ser automatizados. A automação de um processo pode ser entendido como aquele que viabiliza a substituição da tarefa manual, por aquele que utiliza como meio os recursos físicos computacionais (FILHO, 1994). Os equipamentos computacionais são utilizados para substituir tarefas repetitivas, estressantes e até inseguras que uma pessoa esteja executando.

A tecnologia influencia também no gerenciamento do trabalho, impactando desde alterações na forma de realização do trabalho individual até a maneira pela qual as empresas trabalham juntas em processos interorganizacionais, passando pela redefinição da forma na qual os grupos de pessoas realizam suas tarefas (GONÇALVES, 2000). Por exemplo, a utilização de sistemas integrados de gestão empresarial exige que as pessoas passem a executar suas tarefas de acordo com as rotinas e os procedimentos determinados pela tecnologia e o uso de ferramentas como correio eletrônico e teleconferência, viabilizam novos modelos de trabalho, como os grupos interfuncionais remotos.

A tecnologia da informação (TI) permite, além da sua utilização na automatização de tarefas e na própria execução dos processos, ser empregada em atividades de apoio e gestão dos processos, tais como: na visualização do processo, na sincronização das atividades, na coordenação e comunicação dos dados, na monitoração automática do desempenho. Assim, a TI é capaz de oferecer ferramentas para melhorar e desenvolver um processo organizacional, tornando-o mais eficiente.

Os processos encontram os caminhos da virtualização a partir do momento em que há uma modificação na forma de se organizar e compreender as atividades que fazem parte do mesmo. O processo virtual é a utilização de meios eletrônicos em conjunto com processos organizacionais já existentes. Toda a tramitação do processo de negócio acontece eletronicamente, fornecendo transparência e possibilidade de controle sobre o mesmo, diluindo o erro e eliminando barreiras internas, unindo pessoas, funções e departamentos. Significa a implantação de processos que utilizam o espaço virtual para executar atividades de um negócio dentro da instituição.

Integrar um processo virtual é terceirizar um processo de negócio para ser realizado por outra organização remotamente, onde as atividades do processo acontecem eletronicamente entre as empresas. Para uma organização conseguir o *know-how*, ou seja, a



capacidade e a excelência de execução necessárias para virtualizar um processo de outra corporação, muitas vezes também precisa de parcerias, propiciando uma integração virtual entre as empresas envolvidas. A transição na era digital envolve muito mais que estabelecer uma infra-estrutura tecnológica; requer mais que a habilidade de colaborar com parceiros. O desafio inclui aprender a desenvolver projetos envolvendo diferentes times, de diferentes organizações, e promover integração entre as partes envolvidas (SILVEIRA, 2005).

À medida que as tecnologias essenciais tornam-se mais sofisticadas e mais interdependentes, os administradores passam a gerenciar complexos processos virtuais, desenvolvidos por diversas equipes de trabalho. São situações em que os gestores necessitam coordenar a integração das pessoas situadas em diferentes bases de trabalho (CHILD, 2005). No exercício dessa coordenação, o maior desafio é gerar interação suficiente para o desenvolvimento e bom andamento dos processos organizacionais.

Sarsur *et al.* (2004) indica que a utilização de trabalhos mais flexíveis e de processos virtualizados intensifica as parcerias e terceirizações, favorecendo a difusão da organização em unidades autônomas, segundo as conveniências de custos e especificidades envolvidas no processo. Além disso, avaliações e ajustes devem ser realizados freqüentemente nas diversas unidades para verificar se estão atendendo aos objetivos da organização, visto que a organização virtual é composta por várias unidades autônomas quase-independentes com poderes de tomada de decisão. (CHILD, 2005)

Sarsur *et al.* (2004) salienta que a emergência das organizações virtuais seria uma renovação, um diferencial para a sustentação e o crescimento das organizações. A virtualidade de processos e de operações caracteriza uma tendência em vista das constantes inovações tecnológicas oriundas do ambiente externo das organizações. Sobre esse aspecto, os autores ressaltam que as organizações, não devem necessariamente virtualizarem todas as áreas da

organização. Setores com sistemas tradicionais podem funcionar perfeitamente em harmonia com setores virtualizados.

#### **4.5 Implicações da tecnologia na estrutura, na competitividade, nas práticas e no comportamento organizacional**

Esse tópico tem o propósito de elucidar os impactos advindos da utilização de processos virtualizados nas organizações e pessoas envolvidas na execução do novo modelo de gestão tecnológica. Gonçalves (1998) sugere que a tecnologia da informação e comunicação (ICT) é capaz de provocar mudanças na administração das empresas. Esse fenômeno tem despertado o interesse de diversos estudiosos que passaram a pesquisar os motivos e as causas das transformações organizacionais geradas pelas mudanças tecnológicas. Qualquer transformação seja de natureza estrutural, estratégica, cultural, tecnológica ou humana é capaz de produzir impactos em partes ou no conjunto da organização (WOOD, CURADO e CAMPOS, 1995 *apud* CAMPOS e TEIXEIRA, 2001).

De acordo com Brynjolfsson e Mendelson (1993), a rápida difusão da tecnologia de comunicação e informação (ICT) está relacionada às maiores pressões competitivas, às mudanças no gosto dos consumidores, ao acesso facilitado às informações e à disponibilização de novos recursos que não existiam antes. Para entender o redesenho radical que as organizações tradicionais passaram com o advento da tecnologia, faz-se prudente analisar as alterações ocorridas no cenário mundial nas últimas décadas. A maioria das estruturas organizacionais e práticas gerenciais criadas no início do século XX, edificadas dentro dos padrões mecanicistas, aptas a funcionarem num mundo estável e previsível, tiveram gradualmente que serem substituídas em função do ritmo de mudança que passou a vigorar nos anos 50 (GALBRAITH e LAWLER III, 1995). No início dos anos 90, as

empresas ainda possuíam características como superdimensionamento da burocracia, excesso de controle, pobreza de resultados e pequena capacidade de competir. Com a velocidade das mudanças tecnológicas e o acirramento da competição, o enrijecimento das estruturas organizacionais teve que ceder lugar a modelos de gestão que favorecem a diminuição das camadas hierárquicas e à flexibilização das funções e tarefas humanas.

O uso de computadores para automatização de procedimentos administrativos eliminou tarefas ineficientes e caras gerando uma economia de 25% da jornada dos trabalhadores (FILHO, 1994). Os projetos de automação, ao invés de atender às expectativas de diminuição da carga de trabalho, preencheram o tempo de serviço com outras tarefas, otimizando e acelerando a execução de atividades. A informatização permitiu também flexibilizar o lócus de atuação do funcionário, viabilizando o cumprimento de responsabilidades distante das fronteiras físicas da organização.

Paralelamente ao advento da automação, as organizações passaram a focar mais no seu negócio central dando margem à adoção de modelos de mudança de configuração estrutural e ênfase tecnológica (PEREIRA, 1995). Os modelos de configuração privilegiam a reestruturação das organizações com a finalidade de dar mais flexibilidade às decisões gerenciais; seus representantes mais conhecidos são: a reengenharia e o *downsizing*<sup>2</sup>. Os modelos com ênfase tecnológica também auxiliam na agilização do processo decisório e estão associados com a automação e implantação de programas que disponibilizem em tempo real as informações.

A utilização da tecnologia da informação sem o ajustamento necessário da estrutura organizacional, além de incorrer em altos custos de implantação, pode vir a comprometer o desempenho das pessoas e processos internos da organização (GONÇALVES, 1998). O resultado mais visível desse fenômeno é o declínio de organizações que não se

---

<sup>2</sup> *Downsizing* – termo em inglês para designar o enxugamento ou racionalização de níveis hierárquicos, com o objetivo de aproximar a alta administração dos níveis operacionais, propiciando uma comunicação mais eficaz, melhor delegação de poderes e agilidade na tomada de decisões.

preocuparam em readaptar suas estruturas às novas exigências do ambiente. O **QUAD. 1** mostra os segmentos de negócio que desapareceram, cedendo espaço àquelas organizações que acompanharam as novas tendências tecnológicas e mercadológicas.

**QUADRO 1**

**Negócios que surgiram e desapareceram nas últimas décadas**

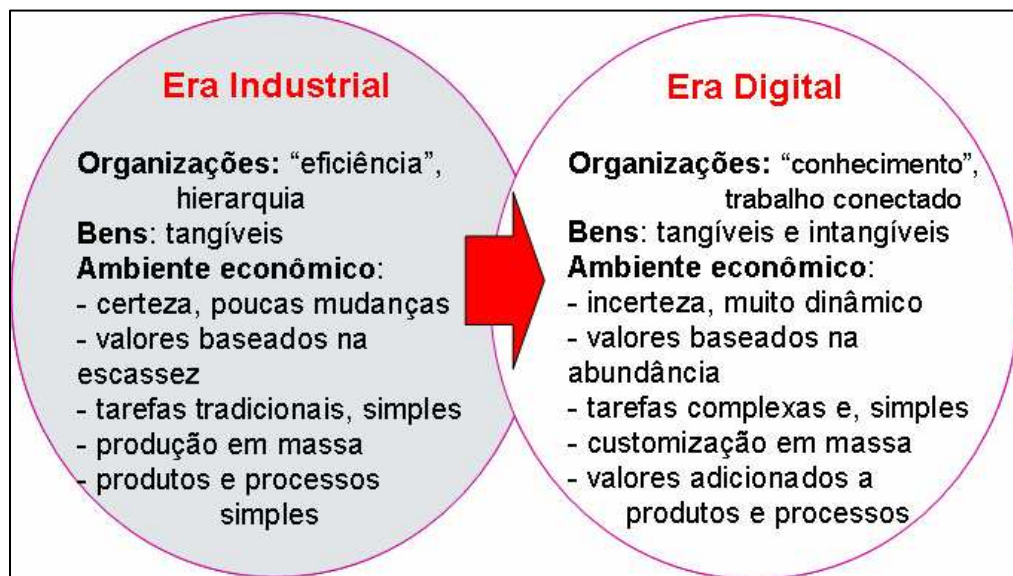
<b>NEGÓCIOS DESAPARECIDOS</b>	<b>NEGÓCIOS TERMINAIS</b>	<b>NOVOS NEGÓCIOS</b>
Transporte marítimo de passageiros	Fabricação de máquinas de escrever	Provedores de serviços de <i>internet</i>
Fabricação de pianos	Discos de vinil	Fabricação de <i>CD's</i> e <i>DVD's</i>
Serviços gráficos com linotipo	Carburadores e distribuidores	Produção de <i>software</i>
Fabricação e reparo de rádios a válvula	Aluguel de fitas VHS	Produção de conteúdo para canais de comunicação
Aluguel de filmes de 16 mm	Publicação de jornais diários	Serviços de <i>pager</i>
	Gráficas convencionais	Serviço de cópias xérox

**FONTE – Gonçalves, 1998**

Entre os novos negócios que surgiram, cabe destacar os avanços tecnológicos que mudaram as relações organizacionais internas e externas. O advento da *internet* a proliferação dos *softwares* operacionais e de apoio à decisão, e outros serviços que utilizam a tecnologia como meio de interação, passaram a fazer parte do cotidiano das organizações. No intuito de potencializar os benefícios da utilização da tecnologia da informação, a alteração da estrutura, o redesenho das tarefas, a redistribuição das atribuições e a capacitação dos recursos humanos passaram a fazer parte da agenda das empresas.

Com os avanços tecnológicos, uma série de mudanças passou a afetar a denominada sociedade de informação. De acordo com Filos (2005), dois períodos podem ser identificados na transição da organização industrial para a organização digital. A **FIG. 2** compara algumas características das eras “industrial” e “digital”. Um dos princípios da

nova “era digital”, proporcionado pela mudança tecnológica, é a reestruturação da organização tradicional, antes focada em processos e tarefas formais, com a disseminação da informação restrita à hierarquização funcional. As organizações da “era digital” se traduziriam em formatos que privilegiam a maior disseminação das informações, a estruturação de interconexões internas e externas, o redirecionamento estratégico de recursos de capital para a capacitação de pessoas e a valorização de bens intangíveis dentro da organização. (FILOS, 2005)



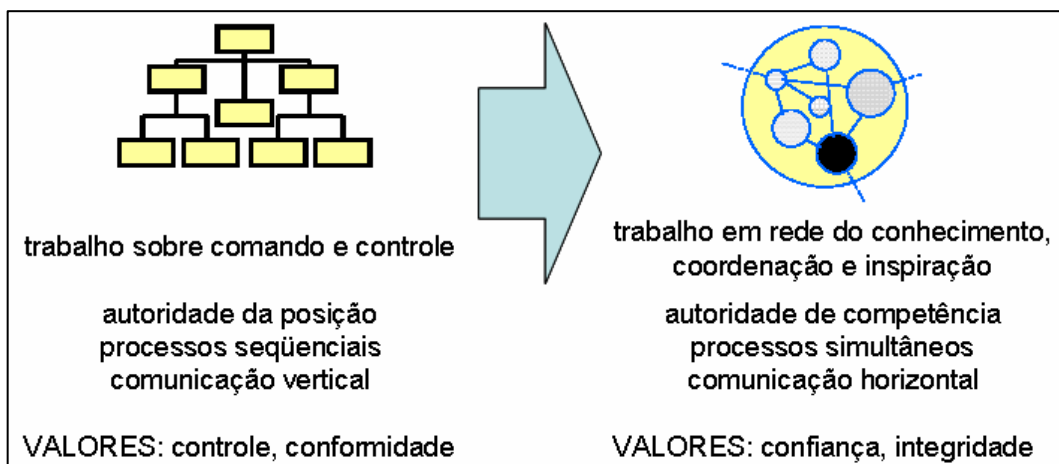
**FIGURA 2 - Características da Era Industrial versus Digital**  
**FONTE – Filos, 2005**

O ambiente dinâmico e incerto tem levado as organizações a utilizarem os recursos da TI como meio de buscar personalização e valor agregado a produtos e serviços – demandas crescentes dos novos consumidores. A evolução da tecnologia da informação e comunicação (ICT), além de gerar uma preocupação constante sobre sua utilização pela concorrência, proporcionou mudanças no ambiente interno da organização, sobretudo em relação à complexidade das tarefas, que passaram a exigir maior conhecimento tecnológico do corpo funcional.

Segundo Gonçalves (1998, p. 11), a TI tem forte ligação com os principais impulsionadores do novo ambiente empresarial, são eles:

- a) a produtividade dos colaboradores e dos prestadores de serviços;
- b) a qualidade do produto e serviço;
- c) a capacidade de resposta aos desafios de todo tipo;
- d) a globalização dos mercados, das operações e da concorrência;
- e) o *outsourcing* de certas atividades de produção, distribuição, vendas, serviços e funções de suporte;
- f) a formação de alianças estratégicas;
- g) a responsabilidade social e ambiental.

A tecnologia da informação e comunicação (ICT) pode provocar transformação no desenho e desempenho da empresa e no trabalho e comportamento das pessoas. Conforme ilustrado na **FIG. 3**, o processo de transformação do negócio propiciado pela TI gera mudanças profundas como: o reenquadramento da direção da organização, a reestruturação da empresa, a revitalização do empreendimento e a renovação das pessoas. (GOUILLART e KELLY, 1995)



**FIGURA 3 - Cultura Organizacional da Era Industrial versus Digital**  
**FONTE – Filo, 2005**

As organizações, no intuito de se adequar aos novos valores, criam novas competências que impulsionam na busca por novas estruturas organizacionais e formulações

de negócios (GONÇALVES, 1998). No processo de configuração da estrutura organizacional que melhor atenda às mudanças do ambiente externo, uma gama de especificações deve ser adequada aos inter-relacionamentos decorrentes da absorção de novas tecnologias. Para enfrentar os desafios e as incertezas globais, vários autores defendem a reestruturação das organizações, utilizando as tecnologias disponíveis. Gonçalves (2000) indica que a otimização dos processos agrega valor aos produtos, diferenciando a empresa da concorrência. Peters (1987) defende organizações mais horizontais. Senge (1990) defende modificações estruturais para atender às mudanças globais, focando o desaparecimento de fronteiras nas organizações.

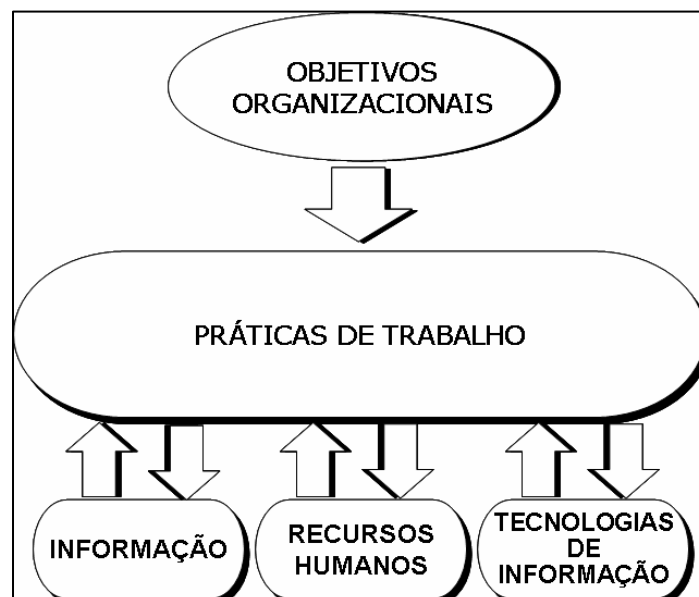
Monge e Eisenberg (1987) indicam que restrições impostas à estrutura organizacional, típicas de formatos bastante hierarquizados, limitam e moldam as interações pessoais internas e externas, definindo uma série de “*status*” na organização. Na maioria das organizações contemporâneas, as redes formais e emergentes estão em constante mudança. Essa mudança não significa simplesmente a substituição funcional das pessoas. A implementação de novos formatos organizacionais implica em alterações nas características dos trabalhos, das tarefas e da tecnologia presentes.

A tecnologia da comunicação e informação está mudando rapidamente a natureza rígida das organizações e a estruturação do processo decisório. Ela permite a difusão e o desenvolvimento de comunidades virtuais, a interação de pessoas localizadas em diversos locais no mundo, a expansão das fronteiras organizacionais e a facilitação da criação de organizações virtuais, vinculadas ao aproveitamento de oportunidades específicas, como arranjos de equipes e parceiros organizacionais definidos com base em oportunidade ou mercado.

No intuito de tornarem mais competitivas, as organizações se estruturam de forma a ficarem mais próximas do cliente, substituindo velhos princípios por novos que melhor se adequem à economia da informação. A tecnologia da informação afeta de diversas maneiras o

desempenho das organizações proporcionando, inclusive, novos espaços e oportunidades de atuação competitiva, motivo pelo qual é de suma importância a compreensão, por parte dos gestores, de sua natureza para a utilização eficiente de seus recursos (FILHO, 1994). O ambiente virtual é uma nova realidade provocada pelo advento da tecnologia da comunicação e informação (ICT).

A vantagem competitiva não acontecerá por acidente nesta nova era de negócios. A organização moderna deve estar preparada para responder de forma direta e rápida as demandas do mercado. As corporações precisam planejar o processo de mudança tecnológica, reestruturar os departamentos afetados pela transformação que irá ocorrer e então prosseguir na busca por melhores posições. Filho (1994) sugere que a combinação estruturada de informação, recursos humanos, tecnologias da informação e práticas de trabalho permite o atendimento dos objetivos organizacionais. A **FIG. 4** esquematiza as correlações existentes entre estas variáveis.



**FIGURA 4 - Representação dos componentes organizacionais**  
**FONTE - Filho, 1994**



Os objetivos de atender ao cliente provêm os critérios básicos para se decidir como e quando as práticas devem ser alteradas e adaptadas. Essas consistem nos métodos utilizados pela organização para desempenhar suas atividades, incluindo as atividades orientadas aos procedimentos (utilizadas para tarefas repetitivas e rotineiras) e as atividades orientadas aos recursos (utilizadas para a comunicação e a tomada de decisões). A informação pode ser considerada como um conjunto de dados cuja forma e conteúdo são apropriados para uma utilização em particular. Já a tecnologia da informação pode ser entendida pelo conjunto de *hardware* e *software* que desempenha uma ou mais tarefas de processamento de informação (FILHO, 1994). Os recursos humanos são responsáveis por acompanhar o desempenho das pessoas envolvidas na coleta, processamento, recuperação e utilização dos dados.

O foco central está na teoria de negócio, que se refere à estrutura e lógica das transações que cercam a operação de uma organização, e a forma como se posiciona no mercado. Conforme Drucker (1999), toda a organização opera sobre uma teoria de negócio, isto é, um conjunto de hipóteses a respeito de qual é seu negócio, quais são seus clientes e a que eles dão valor e pelo que pagam. A função da estratégia é converter essa teoria em desempenho, capacitando a organização a atingir resultados desejados em um ambiente imprevisível. Para o autor, a estratégia empresarial é o padrão de decisões em uma empresa, que determina e revela seus objetivos, propósitos ou metas. A estratégia também produz as principais políticas e planos para a obtenção dessas metas e define a escala de negócios em que a empresa deve se envolver, o tipo de organização econômica e humana que pretende ser e a natureza da contribuição que pretende proporcionar aos seus acionistas, funcionários e comunidades.

Oportunidades de negócios, ameaças do ambiente externo, novas idéias, forças competitivas ambientais e tecnológicas forçam o remodelamento dos objetivos

organizacionais. Por sua vez, as diretrizes que compõem as metas organizacionais indicarão as práticas de trabalho requeridas para a execução das atividades, bem como, a capacitação necessária das pessoas envolvidas e os meios tecnológicos para a absorção das informações disponíveis no mercado (JOHNSTON e VITALE, 1998). A tecnologia da informação qualifica as tarefas diárias de trabalho nas organizações, servindo também como instrumento propulsor para as inovações necessárias à sobrevivência dos negócios.

A adoção de tecnologias emergentes e, conseqüentemente, de novas práticas de trabalho, é um processo de mudança cíclico, complexo e multifacetado. Cíclico em função do processo gerar novas necessidades que demandam o aprimoramento constante das ferramentas tecnológicas. Complexo, por envolver um constante monitoramento do ambiente, onde muitas vezes prevalece a imprevisibilidade das variáveis que acarretarão mudanças nas organizações. Multifacetado pela característica fragmentada do processo, que pode vir a afetar de forma diferenciada os diversos setores da organização.

O desenvolvimento e a implementação da tecnologia da informação e comunicação (ICT) nas práticas de trabalho provocam também impactos sobre os recursos humanos envolvidos. Esse advento pode alterar as atividades, tornando-as mais motivadoras e desafiadoras ou mais tediosas e obsoletas, desvalorizando a experiência profissional. O valor do trabalho humano como *commodity*<sup>3</sup> está se tornando cada vez mais irrelevante, onde novas maneiras de definir o valor das relações humanas e sociais são desenvolvidas e exploradas. (RIFKIN, 1996)

Hammer (1994) *apud* Gonçalves (1998) sugere que o trabalho não deve ser baseado na administração hierárquica e na especialização, mas nos processos de negócios e na criação de valor para os clientes. Nesta fase digital, o aumento da produtividade do trabalhador e a otimização das tarefas proporcionam às organizações dependerem cada vez

---

<sup>3</sup> *Commodity* – mercadoria. Produto bruto.

menos de empregados para a produção de produtos e prestações de serviços (RIFKIN, 1996). As empresas adotam um quadro funcional mais enxuto, com maior poder de decisão, com conhecimento diversificado e interligado por meio eletrônico, minimizando a burocracia e disseminando a informação dentro da organização. (GONÇALVES, 1998)

A introdução do teletrabalho nas organizações está associada à disponibilidade de meios de tecnologia e comunicação e da capacidade dos trabalhadores de fazerem uso das ferramentas tecnológicas. O teletrabalho é a capacidade de se trabalhar de forma independente do local físico da sede da empresa (FILOS, 2005), ou seja, desempenhar uma função sem estar necessariamente no espaço físico da organização. Segundo Hanashiro e Dias (2002), esse tipo de trabalho pode trazer grandes benefícios para os empregados e para as organizações. Do lado do empregado, proporciona economia de tempo, diminuição de despesas, flexibilização de horários, conciliação de vida familiar e profissional e aumento de autonomia. Para a empresa representa redução de custos de infra-estrutura, aumento da produtividade e maior facilidade de recrutamento de pessoal - independentemente do seu local de residência. Para Quintal (2002), as desvantagens do teletrabalho estão relacionadas ao isolamento social, ao afastamento dos colegas de trabalho e da hierarquia e dificuldades na legalização do contrato de trabalho. Soares (1995), ainda ressalta a dificuldade em separar as atividades e horários de trabalho, onde o colaborador pode realizar suas tarefas de forma compulsiva na resolução de um problema específico. Para a empresa, propicia a destruição da unidade organizacional e do trabalho coletivo, gera aumento nos custos de formação do trabalhador e dificulta a presença física do trabalhador quando necessário.

De acordo com Filos (2005), a equipe virtual é um grupo de pessoas que executam tarefas sem a necessidade de estarem em um lugar pré-definido. Podem estar localizados em espaços que lhes sejam mais convenientes, considerando questões como recursos e ambiente,

e que permitam um monitoramento à distância. Esse tipo de equipe fornece flexibilidade à execução das atividades e ao quadro funcional organizacional.

Sarsur *et al.* (2004) observa que dentre as conseqüências dessa nova forma de organização do trabalho, é a ocorrência de uma individualização do universo produtivo relacionado ao afastamento do colaborador do processo de produção. Em paralelo a esse fato, esses colaboradores passam a ser responsabilizados por resultados e metas específicas, e são remunerados em função de seu desempenho, tendendo à despersonalização das atividades. Segundo os autores, os funcionários tornam-se fragilizados em sua competência individual, perdendo parte da coletividade e da transferência de conhecimento entre os empregados, o que pode gerar impactos emocionais significativos. Para Hanashiro e Dias (2002), o teletrabalho pode propiciar o isolamento do empregado e uma possível ruptura com as bases culturais da organização, o que pode levar à perda da visão global da organização pelo profissional, restringindo-o à sua área de atuação, perdendo a noção da evolução da empresa como um todo.

Por outro lado, Turban *et al.* (2003) sugere que a tecnologia da informação e comunicação (ICT) permite mais produtividade aos gerentes, ao aumentar a confiabilidade das informações e as facilidades de controle. O gerente consegue remotamente administrar mais funcionários, alterando a coordenação e a gestão de controle dos procedimentos administrativos. Os tradicionais padrões de desempenho utilizados são, pouco a pouco, substituídos por padronizações de base virtual. Os meios de controle passam a dar mais ênfase no trabalho concluído do que nos contatos pessoais, especialmente em relação àqueles trabalhadores locados em áreas geográficas distantes da base central de supervisão.

O papel dos gerentes passa a ser de transmissor e integrador. Precisam manter a equipe alinhada e comprometida com os objetivos da organização, disseminar o compartilhamento de conhecimento e criar um senso de interconexão e confiança, tudo isso de

forma remota (SOLOMON, 2001). O gestor deve orientar seus profissionais e confiar que eles estejam atuando da forma mais adequada. Dependerá de ações paralelas para melhorar as comunicações, descentralizar as decisões e valorizar o trabalho realizado, alterando a supervisão de presença física para confiança mútua e foco no desempenho (SARSUR *et al.*, 2004).

## 5 O PERCURSO METODOLÓGICO

O objetivo deste estudo é descrever as características dos impactos da virtualização dos processos na estrutura, na competitividade, nas práticas e no comportamento da organização. Para Godoy (1995), quando o objetivo do estudo é a compreensão da teia de relações que se estabelecem no interior das organizações e do entendimento do fenômeno como um todo, a análise qualitativa é a mais indicada. Diante disso, a metodologia de pesquisa em questão será de abordagem qualitativa e descritiva.

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 podem ser traduzidos em números (TRIVIÑOS, 1987). A pesquisa descritiva visa descrever as características de determinado fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis (VERGARA, 2003). Segundo Haguette (1988) *apud* Sarsur *et al.* (2004), nas pesquisas descritivas são levantadas informações sobre situações específicas e relacionadas, com o intuito de oferecer a visualização da totalidade a partir de suas distinções.

A abordagem qualitativa pode ser caracterizada por três aspectos, segundo Celeri (1997): o primeiro aspecto é de caráter epistemológico, e se relaciona a visão de mundo implícita na pesquisa, isto é, o pesquisador que se propõe a realizar uma pesquisa qualitativa buscando a compreensão subjetiva da experiência humana; o segundo aspecto se relaciona ao tipo de dado que se objetiva coletar, isto é, dados ricos em descrições de pessoas, situação, acontecimentos e vivências e o terceiro relaciona-se ao método de análise, que busca compreensão e significado e não evidências.

Para Schutz's (1973) *apud* Fereday (2006), a fenomenologia social é uma teoria descritiva e interpretativa de ações que exploram a subjetividade da experiência e do senso comum do indivíduo, entendendo senso comum como um tipo de conhecimento que resulta

do uso espontâneo da razão, mas que também é fruto dos sentidos, da memória, do hábito, dos desejos, da imaginação, das crenças e tradições. Por se tratar de um conjunto de concepções fragmentadas, muitas vezes incoerentes, condiciona a aceitação mecânica e passiva de valores não-questionados e se impõe sem críticas ao grupo social (ARANHA e MARTINS, 1992).

Na pesquisa qualitativa, a ênfase não é ligada à representatividade numérica e aleatória para a generalização da amostra na população, mas à coleta de informações suficientes para a reconstrução do discurso que permita uma análise aprofundada das questões envolvidas no tema pesquisado (TRIVIÑOS, 1987). Godoy (1995) sugere que a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental. Para a autora, a pesquisa qualitativa é descritiva, visto que desempenha papel fundamental de descrever o ambiente e as pessoas nele inseridas, de forma holística. No caso deste estudo o foco central da investigação são os processos virtuais.

### **5.1 Estratégia de pesquisa**

Para identificar os processos virtuais que serão objetos de estudo foi realizada uma entrevista inicial com o diretor de uma grande empresa mineira de automação e otimização (Ver roteiro de entrevista no APÊNDICE A). Com uma vasta experiência na área de tecnologia de informação e com uma ampla atuação no mercado nacional e internacional de sistemas de automação e informação, o entrevistado apontou alguns dos mais recentes modelos de gestão virtual que as organizações “clientes” têm adotado. As aplicações se estendem para diversos tipos de serviços como: aplicações *web*, arquitetura de n-camadas, *Business Intelligence*, portais e *BPM (Business Process Management)*.

Para o entrevistado, os processos virtuais gerados com os clientes advêm de soluções na área da indústria e comércio. São elas:

- a) Atividade de manutenção;
- b) Processos de monitoramento de controle – “malha de controle” – prestados para o segmento de mineração e siderurgia;
- c) Gerenciamento remoto de ativos de um determinado setor;
- d) Função de compra (suprimentos) de grandes organizações. Ex.: monitoramento de leilões;
- e) Processos virtuais em procedimentos comerciais de vendas de bebidas.

Após a entrevista, optou-se por analisar uma organização que utilizasse um processo virtual de monitoramento remoto em seu ambiente de produção. Esse tipo de processo é utilizado por empresas do segmento de mineração e siderurgia. Em paralelo, identificou-se que as empresas de siderurgia, em função de uma forte concorrência internacional na década de 90, investiram consideravelmente em recursos tecnológicos, contenção de custos e reestruturação de processos operacionais. O que tornou o segmento rico em inovações tecnológicas e computacionais, bastante indicado para a análise dos reflexos provocados pela virtualização dos processos.

Constatou-se que um dos setores da indústria siderúrgica que tem utilizado de atividades virtuais é a área de manutenção. Nesses departamentos, as novas tecnologias industriais têm possibilitado um monitoramento cada vez mais virtual dos itens físicos (instalações e equipamentos) que têm que ser mantidos. Para acompanhar essa nova tendência no meio siderúrgico, as organizações estão investindo na compra de novas tecnologias, em treinamentos e na conscientização dos funcionários sobre as vantagens dos processos de modernização. O objeto em estudo focará no impacto que esses processos virtuais provocam na competitividade, estrutura, práticas e comportamento organizacional.



## 5.2 Unidade de Análise

A empresa escolhida para a pesquisa foi a *Vallourec & Mannesmann Tubes*, um dos principais produtores mundiais de tubos de aço sem costura, em especial, a maior unidade industrial do grupo no Brasil, localizada em Belo Horizonte, Minas Gerais.

O grupo obteve importantes certificações: ISO 9002, API, ISO 14001 e OHSAS 18001, entre outras. Essas certificações confirmam que o processo industrial da *V & M* do Brasil é um exemplo bem sucedido da aplicação de energia renovável em produção de larga escala, que contribui para a redução do efeito estufa através da fixação do gás carbônico da atmosfera nas florestas em crescimento, sendo também fonte regeneradora de oxigênio. Esse processo resulta em um importante diferencial dos seus produtos, permitindo dizer que produzem "tubos verdes" ambientalmente corretos.

As entrevistas foram realizadas na Usina Barreiro, na unidade de manutenção da siderúrgica, responsável pelos serviços de manutenção preventiva, corretiva e evolutiva da planta de produção do "tubo verde". Essa unidade está se adequando a um novo processo denominado manutenção produtiva total, uma metodologia de gestão do sistema produtivo que possibilita garantir a capacidade do processo, a produtividade das máquinas e a redução da necessidade dos estoques, buscando a melhoria da qualidade final do produto.

A empresa, na busca de competitividade, modernizou e reestruturou vários de seus processos produtivos. Na unidade de análise desta dissertação, a *V & M* do Brasil, destaca-se os projetos:

- a) Sistema de supervisão do Ferro Gusa, utilizando o *PLC Siemens* e supervisorio *FactoryLink*, Belo Horizonte – MG;
- b) Sistema de automação do Forno-Panela, Belo Horizonte – MG;

- c) Sistema de monitorização e supervisão de geração e consumo de gases e água na Usina do Barreiro, Belo Horizonte – MG;
- d) Sistema de automação do Forno Panela e da Desgaseificação;
- e) Sistema de supervisão e rastreamento - *Flow* 1 da linha de ajuste da Laminação *RK*;
- f) Sistema de tratamento de dados do MPB I - Laminação Automática;
- g) Sistema de supervisão da central de energia;
- h) Modernização das Calibradoras Demag 1 e 2 - *Revamping*.

Especificamente neste trabalho, a atividade escolhida foi o processo virtual implantado na planta de laminação contínua com a utilização de sistemas supervisórios, responsáveis por monitorar os processos produtivos, atividades que fazem parte da produção do “tubo verde”.

### 5.3 Coleta de Dados

Como fonte primária de dados, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com os membros da *V & M* do Brasil que participaram dos processos de virtualização das atividades de manutenção. Para Lakatos e Marconi (2001), a entrevista é o encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional. Os autores classificam as entrevistas como estruturada e não-estruturada. Estruturada é aquela em que o entrevistador segue um roteiro previamente estabelecido e não possui liberdade para adaptar as perguntas à determinada situação, para alterar a ordem das perguntas ou de fazer outras perguntas que não estejam pré-estabelecidas. Na entrevista não-estruturada, o entrevistador tem liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direção que considere adequada, exigindo maior

habilidade e perspicácia do entrevistador, não obedecendo a uma estrutura formal. Neste estudo, identificou-se a necessidade de mesclar as duas classificações propostas por Lakatos e Marconi (2001), utilizando uma pesquisa semi-estruturada. A pesquisa semi-estruturada é baseada em questões norteadoras, desenvolvidas mediante um esquema básico, permitindo a captação imediata e corrente das informações desejadas, e, ainda, possibilita uma flexibilidade de adaptações para o aprofundamento de pontos levantados (LUDKE e ANDRÉ, 1986). A entrevista semi-estruturada é direta, pessoal, em que um único respondente é instado por um entrevistador a revelar seus sentimentos sobre o tema, proporcionando análise pessoal e entendimento (MALHOTRA, 2001).

As entrevistas foram realizadas com profissionais da alta administração e outros funcionários envolvidos no processo de virtualização (Ver roteiro de entrevista no **APÊNDICE B e C**). Antes de cada entrevista, conforme proposto por Vergara (2003), foi explicado ao entrevistado o objetivo da pesquisa e a importância de sua colaboração, bem como a garantia da confidencialidade.

Optou-se por selecionar profissionais de um grupo heterogêneo, com o intuito de analisar diferentes visões, tanto a nível gerencial quanto operacional. Conforme detalhado no **QUAD. 2** foram selecionados treze profissionais que haviam participado do processo de virtualização da área de laminação contínua de tubos ocorrida em 1995, sendo três funcionários da área gerencial e dez funcionários da área operacional.

**QUADRO 2**  
**Funcionários entrevistados**

<b>Função</b>	<b>Quantidade de Entrevistados</b>
Gerente da área de manutenção	1
Coordenador de automação	2
Supervisor	3
Analista de automação	3
Técnico Industrial III	2
Técnico Industrial I	1
Auxiliar Técnico	1
<b>Total</b>	<b>13</b>

**FONTE - Dados da pesquisa na V & M do Brasil, 2007.**

A seleção dos entrevistados foi realizada por meio do contato com um especialista na área de implantação de processos da V & M do Brasil, que indicou aqueles profissionais que estavam na organização há mais de 12 anos, que estavam vivenciando o processo de virtualização da laminação contínua de tubos.

#### **5.4 Tratamento dos dados**

Para proceder ao levantamento dos resultados, foi utilizada a análise de conteúdo temática. A análise temática é uma procura para temas que emergem da descrição de um fenômeno. O processo envolve identificação de temas por leitura e re-leitura cuidadosa dos dados (RICE & EZZY, 1999, *apud* FEREDAY, 2006). É uma forma de reconhecer padrões dentro dos dados onde surgem temas que se tornam categorias para análise. Para Bardin (1977, p. 42), a análise de conteúdo temático consiste:

[...] num conjunto de técnicas de análise de comunicações, visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos e descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e recepção destas mensagens.

Na visão da autora, o método consiste na organização da análise, constituída pela pré-análise onde ocorre a transcrição das entrevistas na íntegra, a exploração do material onde será feita uma leitura minuciosa de cada entrevista, a fim de procurar padrões, separando expressões por semelhança de sentido, tratamento dos resultados obtidos e interpretação onde são realizados comentários, inferências e discussões sobre cada categoria e subcategoria construída. Para Minayo (1999, p. 209), “fazer uma análise temática consiste em descobrir os ‘núcleos de sentido’ que compõem uma comunicação cuja presença ou frequência signifiquem alguma coisa para o objetivo analítico visado.”

Utilizou-se a análise de conteúdo temático para analisar as percepções, tanto da alta administração, como das outras esferas hierárquicas – gerentes e funcionários. Os dados aqui referidos foram coletados através de entrevistas, e logo após foi realizada a transcrição literal das mesmas, passando por mais de uma revisão, de modo, a garantir sua fidedignidade. Como parte dos procedimentos de análise, realizou-se uma leitura exhaustiva do material. Posteriormente, foram destacados fragmentos do texto, denominados unidades de análise, recortes esses que passaram por um tratamento gramatical, com intuito de refinamento literário, sem, contudo, modificar o teor da mensagem emitida pelo entrevistado.

Na categorização dos dados, foi levada em consideração a frequência no aparecimento dos temas, bem como a sua relevância implícita. Para a categorização dos dados, considerou-se como categoria temática: competitividade, implicações na estrutura organizacional, práticas e comportamento organizacional. Em decorrência da riqueza e profundidade das experiências relatadas pelos entrevistados, criou-se algumas subcategorias para uma melhor compreensão dos tipos de demandas vivenciados pelos mesmos, a partir dos recortes das entrevistas, entendido como mais significativos para os domínios analisados.

## 6 PROCESSO VIRTUAL NA V & M DO BRASIL

Este capítulo tem como objetivo descrever e entender o processo virtual utilizado na área de manutenção da *V & M* do Brasil, do qual foi objeto este estudo. Inicialmente descreverá a organização, a área de manutenção, o que vem a ser um sistema supervisor e o processo virtual utilizado na planta de laminação contínua, atividade que faz parte ativa da produção da organização.

### 6.1 V & M do Brasil

A *V & M* do Brasil S.A. (ex-*Mannesmann* S.A.) foi fundada em 1952, a pedido do governo brasileiro, para atender às necessidades de tubos de aço sem costura da emergente indústria petrolífera nacional, a *Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRÁS)*. A organização faz parte de um grupo formado pela *joint venture* composta da indústria francesa *Vallourec* e a alemã *Mannesmann*, denominada de *VALLOUREC & MANNESMANN TUBES – V & M TUBES*<sup>4</sup>.

Localizada em Belo Horizonte, a Usina Barreiro é o principal complexo industrial da organização, com capacidade para produzir cerca de 500 mil toneladas de tubos de aço sem costura por ano. Essa unidade é uma das mais modernas e bem equipadas do mundo, com uma área de quase três milhões de metros quadrado e cerca de quatro mil funcionários.

Utilizando o carvão vegetal como fonte de energia, a *V & M* do Brasil é a única fabricante de tubos de aço a utilizar energia 100% renovável em seu processo produtivo. Em 1990, em função da nova política brasileira de abertura de mercado, a *V & M* do Brasil se viu

---

<sup>4</sup> Informações retiradas do site da *V & M* do Brasil, *VALLOUREC & MANNESMANN*. Disponível em: <[www.vmtubes.com.br](http://www.vmtubes.com.br)>. Acesso em: 12 abr. 2007.

frente a uma forte concorrência internacional, sendo necessário uma série de investimentos tecnológicos, além de medidas de contenção de custos e significativas reestruturações operacionais.

A produção de ferro gusa foi concentrada nos altos fornos, desativando os baixos fornos. As aciarias elétricas foram desativadas, concentrando a produção de aço na aciaria LD, onde são utilizados nos procedimentos de fabricação sopro de oxigênio no metal líquido por meio de uma lança.

Através da instalação de uma nova laminação contínua de tubos, a partir 1995, com a desativação da laminação passo peregrino e das duas prensas de extrusão, deu-se início à um extenso programa de modernização. Em 1996, houve o redirecionamento do foco da empresa para sua principal atividade, a produção de tubos de aço sem costura, abandonando a linha de aços especiais.<sup>5</sup>

Em 1999 a empresa atingiu a meta de abastecer as fábricas de tubos com matéria prima exclusiva proveniente do Lingotamento Contínuo, desativando o Lingotamento Convencional e a Laminação de Barras. A empresa também passou a investir sistematicamente em tecnologia, modernização e meio ambiente.

Já 2001 foi considerado o "Ano da Virada" na *V & M* do Brasil S.A. (*VMB*). Neste ano a empresa alcançou excelentes resultados, apresentando um lucro líquido consolidado de R\$ 101,4 milhões, um aumento da produção de tubos sem costura em 9%, quando comparado com 2000, e do despacho total de tubos sem costura em 7%, também em comparação com o exercício anterior. Ao todo, foram despachadas 418 mil toneladas de tubos sem costura, o maior volume da história da empresa<sup>5</sup>.

Combinando excelência em qualidade, tecnologia em pesquisa e desenvolvimento, a *V & M* do Brasil pôde oferecer aos seus clientes nacionais e internacionais uma nova

---

<sup>5</sup> Informações retiradas do site da *V & M* do Brasil, VALLOUREC & MANNESMANN. Disponível em: <[www.vmtubes.com.br](http://www.vmtubes.com.br)>. Acesso em: 12 abr. 2007.

*performance*. Sua política é operar com elevado padrão de qualidade e modernas tecnologias, visando manter-se na liderança do mercado com produtos e serviços que atendam às necessidades de seus clientes; promover a saúde e segurança no trabalho e a preservação do meio ambiente.

## **6.2 Área de Manutenção**

O dicionário Aurélio define a manutenção como as medidas necessárias para a conservação ou permanência de alguma coisa ou de uma situação ou ainda como os cuidados técnicos indispensáveis ao funcionamento regular e permanente de motores e máquinas.

Segundo Silva (2004), a manutenção é a combinação de ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou relocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida. Ou seja, manter significa fazer tudo que for preciso para assegurar que um equipamento continue a desempenhar as funções para as quais foi projetado, num nível de desempenho exigido.

Basicamente, as atividades de manutenção existem para evitar a degradação dos equipamentos e instalações, causada pelo seu desgaste natural e pelo uso. Essa degradação se manifesta de diversas formas, desde a aparência externa ruim dos equipamentos até perdas de desempenho e paradas da produção, até a fabricação de produtos de má qualidade e a poluição ambiental.

## **6.3 Sistemas Supervisórios**

Os sistemas de automação industrial modernos atingiram tal nível de complexidade que a intuição e experiência humana não são mais suficientes ou eficientes para



construir rapidamente modelos bem definidos dos mesmos. De acordo com Aihara (2001), um ambiente de modelagem torna-se necessário para que se alcance esse objetivo. Nestas circunstâncias, o planejamento da arquitetura do sistema é o aspecto mais importante. Para o autor, o trabalho do projetista consiste basicamente na elaboração das telas gráficas, de acordo com o processo a ser controlado, da configuração dos comandos e da indicação para a boa operação da planta.

O *software* conhecido como supervisor permite a operação e visualização através de telas gráficas elaboradas para qualquer processo industrial ou comercial, independente do tamanho da planta. De acordo com Simão (2002), são utilizados sensores para aquisição de informações dos sistemas controlados, os quais convertem parâmetros físicos, tais como presença física de um corpo, níveis de água, temperatura, entre outros, em sinais analógicos e digitais para as estações remotas. Os atuadores, usados como o próprio nome indica, podem ser considerados dispositivos de saída das unidades remotas para atuar no sistema.

Sensores e atuadores são dispositivos conectados aos equipamentos monitorados ou controlados pelos sistemas de supervisão e controle, que permitem informar periodicamente o estado corrente do processo industrial, monitorando sinais representativos de medidas e estados de dispositivos (SIMÃO, 2002).

Segundo Aihara (2001), um sistema de supervisão é responsável pelo monitoramento de variáveis de controle do sistema, com o objetivo principal de fornecer subsídios ao operador para controlar ou monitorar um processo automatizado mais rapidamente, permitindo a leitura das variáveis em tempo real e o gerenciamento e controle do processo automatizado.

Atualmente, tais sistemas utilizam tecnologias de informação e comunicação (ICT) para automatizar o monitoramento e o controle dos processos industriais. Assim, recolhem dados em ambientes complexos, eventualmente dispersos em termos geográficos, e os

apresentam de modo amigável para o usuário, por meio de *interfaces* entre homem e máquina, permitindo ao operador obter informações em tempo real e manipular a planta industrial remotamente.

Conforme visto no referencial teórico, processos são os meios pelos quais uma empresa produz e entrega seus produtos e serviços aos seus clientes. A virtualização ocorre a partir do momento em que há interação entre a técnica e a subjetividade humana. São nas formas diferentes de organizar e compreender as atividades que os processos encontram os caminhos da virtualização. O processo virtual é a utilização de meios eletrônicos em conjunto com processos organizacionais já existentes. Toda a tramitação do processo acontece eletronicamente, fornecendo transparência e possibilidade de controle sobre o mesmo. Neste contexto, pode-se considerar que os sistemas supervisórios executam e controlam processos industriais virtualmente através de acesso remoto à sua planta industrial.

#### **6.4 Processo de laminação contínua**

O principal processo industrial da *V & M* do Brasil é produzir tubos de aço sem costura, conhecido como “Tubo Verde”, uma vez que sua produção utiliza carvão de eucalipto extraído de suas próprias reservas florestais. Seu processo siderúrgico é um exemplo bem sucedido de aplicação de energia renovável em produção industrial de larga escala, que contribui favoravelmente para a redução do gás carbônico (efeito estufa).

Segundo Barbosa (2005), laminação é o processo de deformação dos metais, que ocorre pela passagem entre dois cilindros giratórios, sendo que a distância entre os dois cilindros deve ser menor que a espessura inicial da peça metálica, para se ter a redução da área ou conformação da peça ao perfil desejado. É bastante utilizado, pois apresenta alta produtividade e um controle dimensional preciso do produto acabado. Segundo o autor, os

laminados a quente, são produtos decorrentes do processo de laminação que utiliza um aquecimento prévio da peça.

O processo de laminação da *V & M* do Brasil, mais especificamente no RK, sigla que em alemão significa “Laminação Contínua”, inicia-se com o forno de aquecimento DHO que aquece o bloco até uma temperatura de mil e duzentos graus, passa pelo primeiro laminador perfurador denominado SWW; a partir daí o bloco passa a ser denominado de “Lupa”. Seguindo pela linha, passa pelo segundo laminador denominado HRW. Em seguida, para o terceiro laminador denominado KWW, após este processo de perfuração e esticamento da Lupa, ela segue para o “leito de resfriamento 1” que é utilizado como um meio de transporte até o forno de reaquecimento denominado NWO, e também como uma espécie de tratamento térmico em determinados tipos de aço denominados “materiais normalizados”; neste forno a Lupa é reaquecida até uma temperatura de novecentos e cinquenta graus para dar seqüência no processo de laminação do tubo.

Após sair do forno NWO, a Lupa passa por um sistema de jateamento de água denominado Descarepador, cuja função como o próprio nome diz, serve para retirar as carepas que ficam na superfície da Lupa, para evitar possíveis deformações na parede externa, como trincas e riscos.

Após passar pelo Descarepador, a Lupa entra no último laminador esticador denominado SRW; neste processo, pode-se citar o sistema CEC, que faz o controle de engrossamento de pontas, e trabalha diretamente com o indicador de economia de matéria prima. A Lupa ao sair do laminador SRW, passa a se chamar tubo propriamente dito, e já está com as dimensões de parede e diâmetro definidos.

Após este processo, o tubo passa pelo Leito de Resfriamento 2, onde ele é resfriado por um processo de ventilação forçada (feito com cerca de 300 ventiladores instalados embaixo do leito), para chegar à área das serras em uma temperatura ideal para se

trabalhar manualmente com o tubo. Na área das serras, o tubo é cerrado em forma de feixes que variam a quantidade de tubos por feixe de acordo com o diâmetro do tubo. Os tubos são cerrados no comprimento de acordo com o pedido do cliente, e encaminhados à área das bolsas, onde são identificados por grupo de feixes e remanejados para a estocagem, para posteriormente serem encaminhados para a área da Ajustagem, mas a partir daí já não faz mais parte da Laminação.

O modelamento do sistema supervisorio calcula e controla as atividades realizadas no processo, citados para exemplificar os fornos. Como o forno vai ser carregado, quando ele vai dar o passo, qual será a abertura do laminador em determinado caminho, a variação da parede do tubo, esses processos são realizados remotamente, sem a presença física do operador.

## 7 O IMPACTO DOS PROCESSOS VIRTUAIS NA ESTRUTURA, COMPETITIVIDADE, PRÁTICAS E COMPORTAMENTO ORGANIZACIONAL

Este capítulo tem como objetivo destacar os reflexos da utilização do processo virtual na atividade de laminação contínua, percebidos pelos funcionários. Serão tratados os quatro temas centrais, eixo principal desta dissertação: estrutura, competitividade, práticas e comportamento organizacional.

O processo virtual são atividades já existentes reestruturadas para uma tramitação eletrônica, que possibilita um maior controle sobre as mesmas. A virtualização está presente nas formas diferenciadas de organizar e compreender a execução das atividades do processo. Além do uso do processo virtual pela organização, não se pode deixar de citar a grande importância da automação no segmento industrial, principalmente o siderúrgico. O depoimento abaixo indica a mudança na forma de se utilizar os recursos tecnológicos que ocorreram dentro da organização.

*Antes o sistema de automação buscava automatizar a máquina, o que tinha um operador manual. Hoje isso já é normal, o sistema de informação está buscando gerar informação válida, muito necessária para pequenas melhorias possíveis e para também integrar setores. [...] O perfil de sistema de automatização hoje busca informação. Percebe-se muito que a tecnologia de automação e a tecnologia de informação estão cada vez mais integrados, está cada vez mais difícil de definir o limiar de responsabilidade, tem sistemas hoje que não se sabe definir, se é de automação ou se é de informação. (Gerente)*

Inicialmente, as tecnologias utilizadas nas organizações buscavam a automatização dos processos manuais para automáticos. Após esse período, os recursos tecnológicos são capazes de fornecer controle e mensuração das informações instantaneamente, apoiando a tomada de decisão. Os sistemas de automação e de informação são tão integrados que não se conseguem mais separar os recursos, muitas vezes dificultando o entendimento dos usuários que classificam toda a operação como automação.

O entrevistado ainda indica questões sobre o tamanho das alterações e a dependência das empresas com a tecnologia.

*As empresas estão trabalhando cada vez mais com menor margem em seus processos, porque as melhorias no início eram pequenas com grande retorno, depois passaram a ser várias, mas pequenos retornos. É preciso analisar cada vez mais um leque maior. A busca hoje de aumento de produtividade, onde cada vez se ganha menos, em detalhes imperceptíveis, está influenciando as empresas a precisar cada vez mais de automação, mas precisar de cada vez mais de sistemas de automação em níveis superiores, em termo de manipulação de informação. (Gerente)*

Com o avanço e modernização dos processos organizacionais ocorridos nas décadas passadas, uma vantagem competitiva está em detalhes antes não identificados, em minúcias, reestruturando um processo no sentido de melhorar as falhas, as perdas, evitando desperdício, diminuindo os gastos, além de o próprio processo proporcionar a disseminação da informação; a busca pela eficiência do processo se faz em pequenos procedimentos.

A dependência da tecnologia da informação e comunicação pelas empresas é claramente demonstrada com o desaparecimento de segmentos de negócios e o surgimento de novas organizações que acompanharam as novas tendências tecnológicas e mercadológicas, conforme mostrado no referencial teórico, **QUAD. 1** – Negócios que surgiram e desapareceram nas últimas décadas. (GONÇALVES, 1998)

No intuito de atingir as metas organizacionais, as empresas buscam uma eficiência e fluidez na execução de suas tarefas, produzindo assim, o que se denomina de processos virtuais. Na implementação desses novos procedimentos, uma série de mudanças podem ocorrer na competitividade e estrutura organizacional, bem como, nas práticas e comportamentos das pessoas envolvidas.

## 7.1 Competitividade

Segundo Filho (1994), no intuito de se tornarem mais competitivas, as organizações se estruturam de forma a ficarem mais próximas do cliente, substituindo velhos princípios por novos que melhor se adequem à economia da informação. Alguns depoimentos ilustram essa constatação:

*Hoje em dia não tem concorrentes em nível de mercado globalizado que não seja automatizado. Nesses vinte anos eu passei por fase inicial de automação, de instalação que não tinha nada de automação, então isso posso determinar que com certeza a virtualização na produção é uma vantagem, nem compara. (Gerente)*

*Eu acho que as empresas têm que buscar alternativas, na verdade tem que estar cada vez mais aprimorando os processos virtuais. (Coordenador de automação 1)*

A utilização da tecnologia de automação e informação passa a ser necessária para concorrer em um mercado globalizado. A forma como a tecnologia será usada dependerá dos objetivos e metas das organizações. A tecnologia da informação afeta de diversas maneiras o desempenho das organizações (FILHO, 1994). Durante as entrevistas, foram levantadas algumas questões sobre como os processos virtuais influenciam nos custos da produção. Abaixo segue a percepção do grupo gerencial:

*Em termos de qualidade do processo, economia de recurso e de diminuição de perda, é substancial. (Gerente)*

*Diminuindo os erros e re-trabalhos, aumentando a qualidade, aumentando o controle, melhorando a qualidade do trabalho dos operários. (Coordenador de automação 1)*

*Diminuição da mão de obra, aumento na qualidade, diminuição das paradas dos equipamentos, e diminuição das ocorrências de produtos fora de padrão. (Coordenador de automação 2)*

Sobre a qualidade de produto, verifica-se uma elevação principalmente ligada à diminuição da variabilidade do produto, conforme indicado pelo entrevistado:

*Outra coisa a ser observada é a característica de a operação humana ser muito suscetível à variação, onde a qualidade não é constante, tendo como consequência uma variabilidade do processo alta. (Gerente)*

Além disso, existe a diminuição de erros através de um maior controle e rastreabilidade das informações.

*Você consegue estar monitorando mais processos num local mais restrito tendo essa facilidade de visualizar melhor o seu processo porque agente trabalha com processos coletivos, sendo uma máquina muito específica que tem muitas interligações. Então o operador consegue dentro dessa planta virtual que é o ponto supervisor, tudo ali em uma ou duas telas sem ter de ficar indo até na área, até os locais pra fazer essa coleta de dados. (Supervisor 2)*

A implantação de um sistema supervisor permite que a monitoração e a rastreabilidade da informação seja realizada remotamente através das interfaces elaboradas para a manipulação dos dados. A segurança também não pode ser deixada de lado, pois a virtualização oferece um processo sem riscos ao funcionário evitando acidentes de trabalho.

*Influencia muito em agilidade, ganha-se muito tempo e em questão de segurança porque você tira o homem do contato com a máquina ou com o aço incandescente, então reduz o risco praticamente a zero. (Supervisor 3)*

Conforme citado, existe uma influência no tempo da produção, acelerando o processo e induzindo um ritmo de operação. Esse ritmo nem sempre é o ideal para o operador, mas está associado às metas da empresa.

*Influência no ritmo de produção, diretamente no ritmo, na rastreabilidade do material, na segurança também porque a forma da pessoa operar a máquina distante do ambiente agressivo da produção, que antigamente era tudo na base do botão, era do lado da máquina com o tubo quente passando do lado. Hoje em dia tem uma cabine e a pessoa fica a distância de uma forma remota mesmo. Onde você centraliza o controle em uma sala com duas ou três pessoas e você consegue ter rastreabilidade, operacionalidade e maior segurança ao mesmo tempo. (Analista de automação 1)*

*[...] é uma maneira de impor virtualmente o ritmo diante dos funcionários. É tudo registrado automaticamente, se o processo parou, o sistema mostra a hora que parou, e você tem que justificar porque que ele parou, qual foi a especialidade se foi um problema elétrico, mecânico, hidráulico, ou foi por gasto de ferramenta precoce que estava fora do plano de “setup” do laminador. (Analista de automação 3)*



Ainda sobre o tempo da produção, pode-se observar que existe um tempo pré-definido para uma determinada atividade do processo, indicado pelo ritmo da planta industrial. Essa cadência é controlada e registrada, exigindo explicações das ocorrências do processo. A diminuição do tempo da atividade não está relacionada somente com a imposição de um ritmo acelerado de produção, mas também em deslocamentos que não são mais realizados.

*[...] os tempos eles são mais coerentes, assim você tem menos falha, então você tem que repetir menos, você não tem um re-trabalho. Esses modelos saem como suporte a decisão, ela não toma decisão sozinha, ela fornece indicativos que a operação posiciona, você diminui muito o tempo do processo, você regula muito a produtividade. (Gerente)*

*Influência realmente no ganho de tempo onde você consegue utilizar bastante o seu tempo de atuação em seus equipamentos sem ter aquela demora de se deslocar ate aquele local. (Supervisor 2)*

Outra questão levantada é sobre a exigência dos clientes por produtos mais específicos e em conformidade com as definições em um tempo pré-definido, ou seja, os clientes procuram maior qualidade e atendimento de prazos. As narrativas a seguir confirmam as facilidades evidenciadas no trato da clientela:

*Para ser competitivo no mercado é necessário suprir uma demanda cada vez maior e com exigências de qualidade e cumprimento de clausulas contratuais relacionadas a prazo. Automatizar os processos é um grande apoio, visto que aumenta a qualidade do produto pois o sistema permite uma menor variabilidade do produto, uma maior precisão no tratamento dos dados, e não está vulnerável à instabilidade das características humanas, facilitando a programação e o cumprimento do prazo de entregas, pois se torna altamente previsível a capacidade de produção. (Gerente)*

*Em termo de empresa a gente consegue condições de pegar o material com mais qualidade conforme necessidade do cliente, também nós temos condições de produzir mais, porque eles vêm automatizados pelo processo virtual o cara consegue trabalhar melhor e mais rápido. (Técnico industrial III 1)*

Entre os entrevistados, existe uma concordância geral que o processo virtual melhorou o produto. Essa melhoria está relacionada à melhoria da qualidade, na diminuição dos erros, no tempo de execução, em resultados mais confiáveis, na facilitação de ajustes

mais específicos e, principalmente, no controle da atividade, conforme explicitado nas citações acima.

*[...] acho que toda essa modernização visa isso, visa ganho de tempo e busca de uma certa maneira que as pessoas tentem se informar melhor dando uma melhoria tanto no processo quanto nas pessoas envolvidas e toda essa melhoria de uma certa forma vai melhorando o produto sim, acho que no produto final você acaba tendo muito ganho.* (Supervisor 2)

*Essa parte virtual, essa parte de controle do processo, de condicionamento de máquinas, de feedback, de controle estatístico isso tudo traz um resultado positivo.* (Analista de automação 3)

A vantagem na utilização do processo virtual está associada à melhoria da produção, segurança, monitoração do desgaste do equipamento, diminuição dos custos, desperdício de material, rapidez no acesso a informações, agilidade e eficiência na comunicação e a não dependência do estado psicológico das pessoas para manter o ritmo de produção.

Um tema contraditório é a diminuição de pessoas que, por um lado gera competitividade e por outro, demissões, conforme observado pelo entrevistado:

*[...] outra coisa que é uma vantagem para um lado, mas gera alguns problemas, tem seus efeitos colaterais, é quando você diminui a quantidade de pessoas trabalhando, isso aumenta a questão do desemprego.* (Analista de automação 1)

A implantação do RK ou laminação contínua ocorreu em 1995, em substituição de duas plantas de laminação, desativando a laminação passo peregrino e as duas prensas de extrusão, o que gerou a demissão de muitos funcionários, de acordo com o analista de automação 1: “... digamos que era dois RKs, duas plantas dessas que foram praticamente eliminadas, com isso muita gente foi mandada embora, levou muito desemprego.”

Embora os processos virtuais gerem inúmeras vantagens para a organização, algumas desvantagens foram identificadas, tais como, a demissão de operários e o ritmo acelerado do processo. Segundo o técnico industrial I “... quando eu entrei aqui na empresa

*nós éramos quase 12 mil pessoas, hoje nós estamos beirando 5 mil.”* A melhoria de técnicas de produção com a implantação de automação eliminando trabalho repetitivo, é um dos grandes responsáveis; mas conforme indicado acima, o processo virtual também tem a sua parcela nesse processo. Além disso, o ritmo é imposto pelas metas e objetivos organizacionais, e muitas vezes não é o mesmo ritmo dos profissionais, o que gera uma sobrecarga de tarefas.

Pode-se citar também a despersonalização do processo, tornando-o mecanizado, sem a interferência do homem, claramente identificado pelo entrevistado que disse:

*[...] quanto às desvantagens, de um modo meio antagônico, é a interferência humana na verdade. Acho que em alguns pontos específicos o homem ainda tem pressentimento de conseguir estar determinando algumas coisas que talvez esse processo atual não pegue ainda. (Supervisor 2)*

A alteração da forma de trabalhar, de acordo com o Analista de automação 1 “... o operador agora trabalha sentado e antigamente você corria muito mais risco de morte, agora seu risco é de você adquirir uma doença ergonômica”. Existe uma mudança dos sintomas ocorridos, como o trabalho não é físico, os riscos sofridos pelos empregados são outros.

## **7.2 Estrutura**

Paralelamente ao advento da automação, segundo Pereira (1995), as organizações passaram a focar mais no seu negócio central, dando margem à adoção de modelos de mudança de configuração estrutural e ênfase tecnológica. Os modelos de configuração privilegiam a reestruturação das organizações com a finalidade de dar mais flexibilidade às decisões gerenciais. Os modelos com ênfase tecnológica também auxiliam na agilização do

processo decisório e estão associados com a automação e implantação de programas que disponibilizem em tempo real as informações.

*Importante ressaltar que a automação trouxe uma grande flexibilidade. Sem a tecnologia era muito difícil fazer qualquer alteração para mudança da lógica de funcionamento de instalação porque requeria mudança de ação, mão de obra, trabalho físico. Hoje é todo trabalho mental, de software, eventualmente exige alguma atuação, adaptação, no campo. Então o trabalho passa muito do físico para o mental, intelectual. (Gerente)*

A implantação de sistemas que fazem uso de avançadas tecnologias de informação e comunicação para monitorar e controlar os processos industriais, permite a alteração de um fluxo, de uma atividade, através de alterações na lógica de programação. As adaptações, melhorias ou ajustes são realizados no sistema que atua diretamente no equipamento, não sendo mais necessária uma ação física de trabalho, uma alteração no funcionamento da instalação em si.

A substituição do trabalho braçal para o intelectual, leva a alteração do perfil dos funcionários, conforme indicado pelo gerente “... *as pessoas precisam ter um novo perfil voltado mais para um raciocínio lógico para mexer, avaliar, revisar*”.

*[...] antigamente tinha um recurso humano, mão de obra, muito limitada em termo de capacidade, qualificação, então eles atuavam muito em sensores e elementos primários. Hoje tem que ter mais conhecimento em eletrônica, em software. (Gerente)*

A alteração das atividades, conforme indicado pelo Supervisor 2 “*algumas operações aqui que eram praticamente manuais atualmente podem ser feitas totalmente virtualmente através dos supervisórios*” que provocou, segundo o entrevistado, uma adaptação dos funcionários, onde “*a pessoa tinha que se adequar para poder ser inserida a aquele tipo de serviço.*” Essa transformação incita em uma mudança cultural, conforme indicado:

*Implica em várias mudanças: primeiro na mudança cultural, a postura das pessoas tem que ser outra, agora terão outras atribuições, mesmo que não mude de função você estará absorvendo outros sistemas, e terá outras atribuições, é outro tipo de trabalho que você vai ter. Você tem que começar a aprender pensar de novo. Por exemplo, sua função era apertar parafuso, e agora vai operar o processo com análise crítica, esse comportamento gera uma grande mudança. (Coordenador de automação 1)*

As funções foram alteradas, de acordo com o Técnico industrial III 2 “*as vezes não muda o nome do cargo mas a função em si isso vem acontecendo de mudar.*” Com as novas atividades, e a maior interação entre homem e máquina, através do acesso remoto, foi necessário a “*geração de novos cargos*” (Analista de automação 1), exemplificado abaixo:

*Por exemplo, a visão do técnico em automação, que inclusive era uma profissão que há dez anos atrás nem existia, no caso de analista de automação que antigamente você tinha, o camarada formava era em processamento de dados. Hoje a empresa tem a preocupação em ter um profissional que se preocupe com a automação, esse link, essa interatividade que tem de ter entre o chão de fábrica e um nível um pouco superior, mais estratégico. (Analista de automação 1)*

O que acarreta a transformação do nível de qualificação e conhecimento dos funcionários, conforme percebido pelo analista de automação 3 “*... a principal mudança é a diminuição da necessidade de um nível mais chão de fábrica*” e em “*... algumas mudanças físicas, porque você reduz bastante o espaço necessário para o equipamento e operários*” (Supervisor 3). A redução de pessoas é imposta pelos sistemas implantados, que precisam muito mais de mão-de-obra qualificada do que quantidade de funcionários. A interação entre o processo de produção e a operação estratégica da organização está mais próxima, visto que as informações são distribuídas facilmente e com grande velocidade. Na visão do Técnico industrial III 1:

*[...] era muito mais mão de obra, e menos qualidade. Hoje com as máquinas, os controladores e os supervisórios, você tem menos gente, mas esse pessoal tem de ser muito mais qualificado. (Técnico industrial III 1)*

A criação de novos cargos e funções dentro da organização e a intenção de organizar a utilização dos avanços tecnológicos impulsionaram uma reformulação no

organograma da empresa, que criou áreas específicas e novos setores com a responsabilidade de realizar a implantação e o gerenciamento dos sistemas automatizados.

Hoje a empresa possui seis unidades produtivas e cada uma tem uma equipe de automação e de manutenção. Com o aumento dos equipamentos, a manutenção corretiva, preventiva e evolutiva cresceu significativamente, o que justificou a criação das áreas de automação e manutenção. Segundo o gerente, “... o próprio aumento de volume de sistemas adquiridos também justificou a criação de um setor de projetos, subdividindo em áreas estruturais, físicas e de aquisições de sistema”, além da criação das áreas de automação e de manutenção, dentro das unidades.

Com o uso elevado da automação e da computação, se deparou com o problema de falta de padrão, observado pelo Coordenador de automação 2 “... as seis áreas funcionam como seis usinas diferentes e cada uma tem o seu padrão.” Com isso, criou-se um novo setor, denominado Comitê de automação, que entre outras funções, busca unificar um padrão comum.

*[...] a gente estava buscando tecnologia que outra unidade já implantou, não estava aproveitando um conhecimento que já estava dentro da empresa, então foi criado esse departamento de gerenciamento, na verdade foi criado um comitê. É um comitê que se reuni mensalmente e com a função de sincronizar informações e discutir problemas e soluções tecnológicos na empresa como um todo. (Coordenador de automação 1)*

Após identificar que as pessoas não tinham muito tempo para dedicar ao Comitê, criou-se então um departamento de automação central, com o foco de fazer uma gestão eficiente, com a função de criar diretrizes e procedimentos, gerir e coordenar o Comitê de automação, com o objetivo de torná-lo mais efetivo e gerenciar projetos corporativos. Uma ação do Comitê pode ser exemplificada pela fala do Coordenador de automação 2 “... eu quero implantar um novo sistema aqui na minha área, outra área também, vai discutir e chegar a uma solução que atenda às áreas e montar um novo padrão.”

Outro ponto a ressaltar é sobre a forma de conduzir a implantação dos sistemas. Conforme indicado pelos gestores, são contratados consultores externos, principalmente porque muitos projetos são comprados de outras empresas, adquiridos no conceito de pacotes. Isso significa que são adquiridas soluções fechadas e já desenvolvidas por empresas externas especializadas, que possuem o *know-how* da tecnologia.

*Normalmente, usamos projetos comprados fora, pacotes, é o mais comum. Adquirir o sistema de fora através de consultores, onde classifico também fornecedores, construtores, qualquer pessoa de fora que acompanhe o serviço de perto. Com a aquisição de um pacote, existe uma necessidade de melhoria e adaptações do software, aí o próprio pessoal interno faz. Somente quando há uma aquisição nova ou quando o trabalho requer uma alteração muito ampla usamos consultores externos. (Gerente)*

Após a implantação, a equipe interna se torna responsável por efetuar melhorias e adaptações, mas sempre com o apoio dos consultores externos. O conceito de manutenção evolutiva é largamente utilizado pela equipe interna, que são responsáveis pela evolução e adaptação dos sistemas.

A reestruturação não é programada, na visão do gerente “*é natural*”. Segundo ele “... *os próprios gestores da área que foram sentindo necessidade e foram reestruturando.*” Mas de acordo com o Técnico industrial III 1, está muito mais ligada à automação e não à virtualização do processo.

*Do processo virtual não, mas do processo em si automatizado sim. O que acontece é que toda vez que se implanta um processo por parte da operação você vê que eles sentem medo de perder o emprego para o processo automatizado. (Técnico industrial III 1)*

O gerente indica que a reestruturação acontece através de contratação ou de qualificação dos empregados, mas o Supervisor 2 alerta que “... *às vezes alguns grupos de operação foram banidos com a existência da implantação de um novo processo.*” Em contrapartida, o Técnico industrial III 1 relata que “... *não é filosofia dessa empresa, de mandar pessoa embora com o processo de automação mas em muitas empresas pode ter acontecido*

*isso e assim repercutir dessa maneira na parte de produção das empresas.” Acrescentado a questão, o Coordenador de automação 1 salienta que existe uma preocupação em realocar as pessoas, após a implantação de um processo.*

*Existe a abertura de concursos internos para a realocação das pessoas. Existe a preocupação também de realocar pessoas que já estão aposentadas e que ainda continuam trabalhando. Assim, muitas vezes a uma substituição destas pessoas. (Coordenador de automação 1)*

Normalmente, após a implantação de um novo processo ou melhoria de um procedimento, ocorrem treinamentos para a adaptação e disseminação do conhecimento.

Sobre a formalização dos projetos, os entrevistados indicam que não existe uma comunicação oficial, “... *algumas coisas têm assim um marco importante, e essas modificações vão ocorrendo aos poucos*” (Técnico industrial III 2). Segundo o Analista de automação 1, não existia uma estratégia - é bastante desorganizado -, o que justifica a criação do departamento central de automação, que segundo os gestores, estuda uma forma de melhorar o processo em conjunto com outras áreas da organização.

### **7.3 Práticas organizacionais**

As práticas organizacionais consistem nos métodos utilizados pela organização para desempenhar suas atividades. A tecnologia da informação e comunicação permite uma qualificação das tarefas diárias, servindo até como um instrumento propulsor para as inovações necessárias à sobrevivência dos negócios. De acordo com o Coordenador de automação 2 “... *é a evolução, do registro em papel para o registro no computador.*”

A utilização do processo virtual mudou a forma de se trabalhar, exigindo mais raciocínio lógico e conhecimento do processo do que esforço físico. O Gerente indica que



*“... quando algum problema acontece, ele requer uma análise melhor para solucionar, eventualmente esta dentro de uma lógica, ele (o operador) tem que ser mais analítico.”*

*Antigamente você tinha que estar junto do equipamento. Agora não, é a distância. A forma de raciocinar também muda você tem que ter uma visão geral da interferência daquele equipamento porque talvez você mexendo aqui dá uma repercussão lá longe. (Técnico industrial III 2)*

A utilização do processo virtual permite que as atividades sejam realizadas remotamente, sem a presença física do operador. *“O trabalho está mais voltado pro raciocínio, pro desenvolvimento do que realmente na execução de uma tarefa”* (Analista de automação 1). O processo virtual não requer um trabalho braçal, mas um trabalho intelectual. O processo necessita de uma ação mais analítica e não totalmente operacional, impondo uma maior qualificação do operador. Além disso, permite uma interação entre as práticas o que exige dele um maior conhecimento do processo como um todo.

*Antigamente não tinha esse nível de integração, a integração é grande demais, [...] uma modificação que você faz hoje em um supervisorio, por exemplo, ele abrange uma planta inteira. (Analista de automação 3)*

A integração das atividades exige uma análise maior do operador ao realizar uma alteração, evolução ou correção. Ele tem que conhecer melhor o funcionamento do processo, principalmente dos equipamentos e sistemas envolvidos, e saber especificar de forma correta um componente. Os componentes estão interligados, formando um fluxo contínuo da operação, o que proporciona uma interação entre as práticas funcionais, tornando os processos mais complexos, o que exige uma qualificação maior do operador, que não deve mais preocupar somente com a sua tarefa, mas principalmente no papel que aquela tem no processo e qual a sua influência no contexto. Esse comportamento acaba influenciando e alterando a postura dos funcionários que buscam, cada vez mais, aperfeiçoar as atividades. Conforme

indicado pelo analista de automação 1 “... hoje agente trabalha mais pensando em sempre melhorar o processo.”

*Todo mundo começou a pensar, no que fazer agora para otimizar. Já melhorou a produtividade, a qualidade de vida dos operadores, o que pode ser feito para reduzir custos, desperdícios, impacto ambiental, impacto de desperdício de energia, de gás, de matéria prima. Pensar em como reduzir o custo final, mas reduzindo as perdas. Você percebe esse foco nas pessoas em todos os níveis, desde a operação até a engenharia de produto, de processo, de automação. (Coordenador de automação 1)*

Na visão dos gestores com o processo automatizado, utilizado de forma virtual, o foco das atenções pode ser alterado. Ou seja, como a atividade está funcionando quase que perfeitamente, seguindo o fluxo pré-estabelecido, controlada e mensurada, a preocupação em otimizar o processo não está mais focada na tarefa em si; se volta para a redução de perdas e evitar desperdícios. A forma de trabalho mudou, de acordo com o Analista de automação 1:

*Na realidade como está muito virtualizado o negócio, por exemplo, você sentado na mesa pensando e analisando aquilo lá e às vezes uma alteração, uma coisa banal, no que diz respeito a um bit que é uma partícula mínima de automação que você altera, o efeito dessa alteração em termos de melhoria é uma coisa absurda. (Analista de automação 1)*

O trabalho se torna mais intelectual, distante, o que vem a dificultar a mensuração da atividade. Como analisar e mensurar um trabalho mental? Como estipular e criar metas? Como quantificar? Como estipular os prazos de uma melhoria?

*Como você visualiza esse tipo de trabalho? Como você mensura isso? Fiquei um mês pensando e era só alterar um bit e isso às vezes você não tem como mensurar. Então o profissional sofre com alguns casos desses. (Analista de automação 1)*

A virtualização, em alguns casos, gera problemas para mensurar o trabalho do profissional atuante em sua melhoria ou manutenção. Muitas vezes, a tarefa realizada é transparente e intangível, o que dificulta sua contabilização. O que pode gerar um desconforto ao profissional, no que tange na visualização de seu trabalho perante os colegas e superiores.

Além disso, como o ritmo de produção é controlado, a medição do processo está associada à não realização da atividade. *“Hoje o operador esta marcando a não produção, as interrupções e essas interrupções já estão justificadas qual a especialidade delas”* (Analista de automação 3). Segundo o Analista de automação 3, o sistema é capaz de gerar um banco de dados de informações contendo os dados referentes a defeitos, erros, interrupções, falhas, entre outros, proporcionando uma análise detalhada sobre a frequência, tipo de falhas, que podem ser verificados e tratados por cada área. Essa análise aperfeiçoa o processo como um todo. O armazenamento dos dados permite que as equipes comecem a pensar mais na melhoria do processo, principalmente nas questões de perdas, como já foi dito anteriormente, o que diretamente afeta a eficiência do processo.

*Hoje em dia nos temos uma maneira mais direta, nós temos a capacidade de estar fazendo a captação toda on-line, toda informatizada não precisando estar indo naquela área buscar essa informação, ela já é coletada e enviada pelo sistema de informação e você pode fazer esse tratamento dando primeiro uma adequação para depois você agir.* (Supervisor 2).

O tempo também é diretamente afetado. Antes, os profissionais tinham que ir até a área buscar as informações, analisar, para então executar uma tarefa. Com a tecnologia, a captação das informações é direta, precisa e em tempo real, reduzindo o tempo médio gasto nas atividades.

No quesito comunicação sobre a implantação dos processos virtuais, de acordo com o gerente, não ocorre de uma maneira formal, ela é um processo natural. *“A comunicação era ali, imposta através da vinda do sistema”* (Gerente). Segundo o Coordenador de automação 1, o processo de comunicação é sentido pela equipe, visto que a evolução do processo é gerada a partir de demandas que surgem na operação. Então ocorrem as primeiras discussões sobre o tema. *“Esse processo de comunicação é sentido pela equipe e são discutidas durante muito tempo para então realizar a melhoria”* (Coordenador de automação 1). O que se

confirma na fala do Supervisor 3 que “... *sempre há, inclusive com a participação das pessoas envolvidas no processo para dar opiniões, antes, durante e após a implantação.*”

A preparação da equipe para utilização do processo está associada a treinamentos específicos sobre o projeto a ser implantado, de um equipamento ou sistema, que fazem parte do processo virtualizado.

*Essa preparação tem que vir desde o projeto que seria, levantamento, implantação e depois treinamento. Acho que isso tem que acontecer. Essas são as seqüências lógicas de um projeto que temos de obedecer. Do contrário você pode criar um impacto negativo. (Técnico Industrial III 1)*

*Sempre ocorre uma preparação porque quando começa um projeto tem a análise de impacto daquele projeto, o que vai ser utilizado, o equipamento novo que vai ser usado se vai ter de treinar o pessoal, então em cada projeto sempre há uma preparação específica para aquele projeto. (Técnico Industrial III 2)*

Após a criação do departamento de automação central, está surgindo uma nova forma de conduzir os projetos corporativos da organização, indicado pelo Coordenador de automação 1 “... *o projeto atual está sendo de forma diferente, pois estão realizando uma gestão de mudanças.*”

*Existe todo um marketing interno, tem folder, camisa, banner, mousepad, para que as pessoas tomem gosto pelo projeto e realmente comprem a idéia do projeto. É um projeto para as pessoas usarem, se a pessoa não usar não vai ter retorno nenhum. (Coordenador de automação 1)*

Com o apoio de consultores externos, o projeto está sendo realizado a mais de um ano. Inicialmente, foram realizadas entrevistas com gerentes, superintendentes, *controllers* (pessoas responsáveis pelos custos da empresa), no intuito de criarem um método de avaliação de retorno do projeto, com a projeção de índices de acompanhamento.

*[...] “pay-back”, ou seja, em quantos anos eu consigo retornar o investimento realizado, baseado em diversas reduções e a um comprometimento das pessoas para que as reduções informadas por elas realmente ocorram com a implantação do processo. (Coordenador de automação 1)*

Existe a intenção de ampliar a participação dos envolvidos no projeto e dividir as responsabilidades. A criação dos índices é uma forma de avaliar o retorno do investimento e o comprometimento dos empregados envolvidos na sua implantação. A comunicação do projeto ocorre em *workshops* realizados pela área, com o propósito de demonstrar as funcionalidades implantadas. A continuidade do projeto está sendo propiciada através de incentivos:

*Como é um processo que continuará sendo desenvolvendo, serão realizados seminários, teremos um espaço para as pessoas mostrarem o que estão desenvolvendo. Teremos brindes para os melhores desenvolvimentos como forma de motivar as pessoas que irão continuar o projeto. Inicialmente eles terão o apoio de consultores internos, mas a função de manter e melhorar são das pessoas que irão utilizar. (Coordenador de automação 1)*

O departamento de automação central busca a afirmação desta nova forma de trabalho dentro da organização, que propiciará uma maior interação entre os funcionários, tanto facilitando o desenvolvimento pela equipe que elabora o projeto e a aceitação daqueles que utilizarão o processo.

A adoção de práticas virtuais permite um controle muito maior das informações do processo disponível em tempo real, gerando relatórios automáticos e específicos com rapidez e credibilidade.

*[...] as análises eram baseadas em relatórios escritos, acompanhamentos diretos. Não tinham um controle evidente, vamos dizer assim, constava muito do que era relatado manualmente. Hoje esses processos têm relatórios gerados automaticamente podendo registrar tudo. Tendo hoje um controle muito melhor do processo do trabalho da atividade. (Supervisor 2)*

*Antes o controle era quase nenhum, em determinados momentos nenhum, e com a implantação de comandos virtuais você controla quase cem por cento das operações, algumas que escapam são devidos a desvios que posteriormente são corrigidos também. (Supervisor 3)*

*O meio de controle hoje é muito maior, antigamente existia, mas pra quem estava executando era quase invisível aquilo ali, e quem recebia aquele retorno também via o que dava pra passar. Agora existe um critério muito maior, o sistema é muito mais amplo. (Técnico industrial III 2)*

*[...] antes ficava na percepção do operador, ele anotava lá, ficou tanto tempo sem passar tubo, arredondamento, cinco, dez, quinze minutos. Já hoje tem um sistema preciso já tira o relatório já mostra tudo. (Analista de automação 2)*

*O sistema permite muito mais controles. Porque ele trata a informação, então permite colher muito mais variáveis sobre os processos. No ponto de vista de gestão, para alcançar os indicadores externos, temos um controle do processo em si, ou seja, controle do recurso, controle de paradas, intervalos, produtividades dos operadores. (Gerente)*

Antes o processo era analisado, contabilizado através de dados levantados pelos operadores suscetíveis à falhas, arredondamentos e percepções. Com a implantação da tecnologia virtual, os dados são precisos permitindo um controle total do processo e um tratamento específico da informação. Antes, parte das informações ficava com cada operador, e hoje estão armazenadas em um banco de dados. *“Hoje você vê que a informação esta sendo buscada, catalogada, justamente pra criar um repositório de conhecimento.”* (Analista de automação 3)

O processo virtual trouxe um novo estilo de controle, o da segurança da informação. *“Antes não tinha essa preocupação, agora temos o controle de quem esta usando, o que a pessoa esta fazendo em seu acesso na máquina de automação.”* (Coordenador de automação 2)

*Por exemplo, você faz o seguinte, coloca uma maquina na área, tem uma placa de fax moldem, um cabo grande liga na primeira linha que vê e liga na Internet, esta aí a porta aberta. (Coordenador de automação 2)*

As áreas de produção passaram a integrar a empresa e fornecer informações preciosas para a organização. Visto que a informação cresce de maneira cada vez mais acelerada, não só em números, mas também referente ao seu valor agregado, o controle sobre quem acessa a informação e como, passa a ser de suma importância.

Em paralelo, com as novas tecnologias o risco de espionagem industrial e venda de informações se eleva ainda mais. A *internet* é sempre uma porta aberta para indivíduos mal

intencionados, o que obriga as organizações a se preocuparem e tentar minimizar os riscos, através da elaboração de procedimentos e políticas de segurança da informação.

#### **7.4 Comportamento**

A modernização das práticas de trabalho através da tecnologia da informação e comunicação provoca impactos sobre os recursos humanos envolvidos. Conforme observado pelo analista de Automação 2: “... *é de grande impacto porque o cara vê um computador na frente dele e já imagina: ou vai tirar o meu emprego ou então vai me dar mais trabalho.*”

Nesta fase digital, o aumento da produtividade do trabalhador e a otimização das tarefas proporcionam às organizações adotarem um quadro funcional mais enxuto, com maior poder de decisão, com conhecimento diversificado e interligado por meio eletrônico, minimizando a burocracia e disseminando a informação dentro da empresa. (GONÇALVES, 1998)

Além disso, segundo Turban *et al.* (2003), a tecnologia da informação e comunicação (ICT) permite também mais produtividade aos gerentes, ao aumentar a confiabilidade das informações e as facilidades de controle. O Gerente consegue remotamente administrar mais funcionários, alterando a coordenação e a gestão de controle dos procedimentos administrativos. Sarsur *et al.* (2004) ainda ressalta que ações paralelas devem ser executados pelos gestores tais como, melhorar as comunicações, descentralizar as decisões e valorizar o trabalho realizado, realizando uma supervisão baseada na confiança mútua e focado no desempenho.

Inicialmente, a implantação de um processo automatizado gerava um nível de rejeição altíssimo, onde, na visão do gerente, a redução de mão-de-obra era conseqüência na

implantação da automação. Com o passar do tempo, e o com o número maior de instalações já automatizadas, esse nível de rejeição diminuiu consideravelmente.

*De rejeição foi total no início e depois com o tempo você vai explicando, vai dando treinamento, e as pessoas vão tendo aceitar, mas no início, é mesmo a rejeição. (Técnico Industrial III 1)*

*No início os operadores tem rejeição de uma coisa que ele não conhece, todo mundo é assim. Igual à gente fica um pouco com medo. Ele não aceita, mas usa. (Coordenador de automação 2)*

É implícito no ser humano o receio da novidade, da mudança. Muitas vezes, esse medo é demonstrado com a rejeição, resistência aos novos sistemas. Mas após o primeiro contato, com a realização de treinamentos e familiarização com a ferramenta, a resistência é minimizada, e passa a fazer parte de sua rotina, conforme observado pelo Coordenador de automação 2 “... eles não ficam mais sem a ferramenta.” Um outro fator importante salientado pelo entrevistado que colaborou para a diminuição da rejeição está relacionada à forma de se trabalhar, “... a própria forma de trabalhar mais moderna do ser humano em que está se acostumando com a utilização da informação.” (Gerente)

*A aceitação no nosso meio foi muito boa e gerou que as pessoas se adequassem. Que as pessoas buscassem seus conhecimentos, se preparassem melhor. Mas sempre tem aquele primeiro receio, mas de um modo geral acho que acabou sendo bom pra todo mundo. (Supervisor 2)*

*A reação normalmente é positiva, o pessoal aqui, na grande maioria é muito aberto à mudança. Tem um ou outro que de início começa com rejeição dizendo que não vai dar certo, acho que isso é natural do ser humano, mas que logo estará no time dos positivistas. (Supervisor 3)*

Segundo os supervisores, normalmente as novidades são aceitas, com um receio inicial. Mas em contra partida, também são motivações para a busca de conhecimento, e evolução dos profissionais, que até se sentem vangloriados por participar do processo.

*Pra quem não conhecia nada ficou parecendo mágica, porque agora vou trabalhar numa salinha com ar condicionado e vou só apertar um botão e ficar olhando telinhas. A primeira coisa que a pessoa pensa é que o negocio é bom demais. Mas com o tempo a*



*pessoa percebe que se ele for levar nesse impulso ele vai ficando desatualizado, vai caindo numa certa alienação e gera um estresse também. (Analista de automação 1)*

*Acho que no futuro a pessoa vai assustar com o que esta acontecendo, com a realidade dela. Mas no presente, quando chega algo novo, às vezes vem tão bonito, tão maquiado, que ele (o operador) acha que esta sendo é favorecido por estar participando disso. Então é sempre aceito. (Analista de automação 3)*

Os analistas ressaltam ainda sobre esse sentimento de valorização. Segundo os mesmos, o operador muitas vezes se sente favorecido por participar de um processo virtual, e não percebe o risco de perder sua capacidade de renovação, se alienando às atividades específicas, entendendo o processo de forma generalizada, perdendo o conhecimento básico implícito do processo.

O Coordenador de automação 1 indica que essa grande resistência inicialmente, está sendo diluída “... com o trabalho da gestão de mudança”, e que já se nota uma modificação no comportamento.

*Com esse trabalho que esta sendo feito em paralelo, de gestão de mudanças, eles estão com vontade já de começar a utilizar, apesar de não está totalmente implantado, o processo, então você vê que tem movimento. Quando que vai instalar na minha máquina? Quero ver como funciona? É importante você trabalhar essa gestão de pessoas, pois quando entra o sistema ele já é desejado. (Coordenador de automação 1)*

Segundo o entrevistado, quando o processo de mudança ocorre em conjunto com a preparação e implantação do processo virtual, a resistência de uso é trocada pelo desejo de usar as ferramentas envolvidas. O usuário é incitado a querer o sistema, com a percepção que ele veio para ajudar, melhorar o processo, e não para simplesmente trazer mais trabalho ou eliminar uma colocação.

Sem o processo de mudança, é necessário um tempo de uso para criar uma intimidade e ter confiança no processo.

*[...] a partir do momento que eles perceberem que o sistema de automatização aparece informações para eles, facilita o trabalho deles, facilita-os produzir um produto de melhor qualidade, facilita o pessoal de manutenção descobrir falha. Então eles já começam a buscar isso, a sentir isso, a necessidade disso e exigir isso. (Gerente)*

Quando o operador absorve o processo virtual como sua rotina, além de usá-lo, eles começam a sentir necessidade do processo e a instigar pela evolução de outros que ainda não foram modernizados, ou ainda, buscam pela melhoria do próprio processo. A Coordenadora de automação 1 acredita que a gestão de mudança deve ser adotado pela empresa “... para as pessoas já irem incorporando, agregando aquela nova atividade no comportamento”, o que garantiria um retorno mais rápido aos projetos.

Para incentivar os operários a utilizarem o sistema, existem dois tipos de treinamentos. Um operacional, de utilização do processo em si, e outro na metodologia de análise, fazendo com que os supervisores aceitassem e procurassem por novas solicitações.

*É uma qualificação técnica mesmo, de aplicabilidade do recurso. É treinar o cara para conhecer o produto, conhecer o sistema, se habilitar. [...] e também treinar o gestor na metodologia de análise, que no caso, também é um tipo de treinamento, que faz com que ele passe a ter maior aceitação e solicitações melhores. (Gerente)*

Além do treinamento, é importante buscar o apoio e participação dos usuários antes da implantação. “*Tem que ter uma reunião inicial que você apresenta o produto, tem que ter marketing*” (Coordenador de automação 2). Buscar agregar valor ao projeto, “... *mostrar que esta agregando função, mas que você está também diminuindo outras funções que a pessoa já fazia anteriormente.*” (Coordenador de automação 1)

Sobre as relações pessoais, com o processo de democratização da informação, a gerência espera a criação de um ambiente colaborativo, onde o acesso facilitado aos dados organizacionais, permita uma interação maior entre os colaboradores.

*O operador vai buscar solução daquele problema, porque a informação é democratizada, não é restrita, então o sistema de informatização eu acho que contribui até para integração entre as áreas aqui. (Gerente)*

*É um processo de democratização da informação, todas as pessoas terem acesso a qualquer dado, de qualquer área. A gente quer que as pessoas consigam compartilhar as dificuldades, as limitações e os problemas como um todo. (Coordenador de automação 1)*

O aumento da disseminação da informação proporciona uma integração maior entre as áreas, onde as dificuldades e os problemas são compartilhados, tornando o ambiente mais cooperativo. Algumas falas confirmam a melhoria da interação da equipe:

*[...] para fazer uma melhoria você tem que conversar muito mais porque é muito mais complexo. Agora como é um volume de informação muito grande, um pedido tem que vir detalhado tem que se conversar mais e assim o relacionamento interpessoal aumentou mesmo. (Técnico industrial III 2)*

*[...] retirou a sobrecarga dos operadores de algumas tarefas que exigiam muito mais fisicamente, e geravam automaticamente um estresse maior na execução e então deu um alívio nessa sobrecarga. Trouxe também uma relação melhor entre as pessoas porque eles trabalham mais felizes, com a retirada dessas tarefas pesadas. (Supervisor 3)*

*Acho que melhorou, hoje o pessoal fica mais interagido com a área. Ele consegue saber quanto que ta produzindo, o que esta acontecendo na área. Ele tem uma visão melhor do que acontece. Já se discute mais, se envolve mais. (Analista de automação 1)*

Em oposição, nota-se uma interação maior em nível profissional e não pessoal, provocando uma perda de intimidade entre os empregados, alterando a maneira de cada um lidar com a sua atividade.

*Hoje em dia agente tem a noção de que diminuiu a intimidade entre as pessoas porque como reduziu o número de pessoas efetivas e essas pessoas ficaram sobrecarregadas com algumas tarefas, tem essa coisa do processo estar utilizando tempo, mas você sobrecarrega por causa desses outros controles que você tem de ter. Então às vezes as inter-relações são menos freqüente, porque antes você tinha que ter um contato mais direto com as pessoas e então acabou tendo um distanciamento e às vezes a própria frieza do processo em si. (Supervisor 2)*

A implantação do processo virtual elevou a produtividade, “... o que eu fazia em uma semana eu estou fazendo em dois minutos” (Analista de automação 1), mas em contrapartida o aumento de controles e o quadro mais enxuto, gera uma sobrecarga de tarefas. Então o profissional tem que se desdobrar para cumprir suas atividades dentro do prazo, o que implica em uma comunicação de forma objetiva e rápida, muitas vezes sem o acesso direto, cara a cara, mas por outros meios como correio eletrônico e telefone, tornando o processo frio e individualizado.

*Se você vai fazer um processo de compra, por exemplo, hoje eu emito uma ordem de compra de uma determinada máquina que esta com um índice de reserva pequeno e preciso de comprar uma determinada placa, um computador ou outra coisa, eu já faço meu pedido, o comprador já recebe aquilo, já tem a justificativa, a área que ela vai ser alocada, ele tem cinco dias ou quinze dias úteis para fazer as consultas aos quatro fornecedores e esses fornecedores já estão interligados já tem que responder isso pra eles. Eles vão ver qual é o produto melhor e se for o mesmo eles vão ver qual o de melhor preço. Se tiver alguma variação eles consultam a parte técnica pra ver se é viável ou não comprar aquilo. Mas isso tudo é feito virtualmente é aquele fluxo que esta te dando uma cadência daquele trabalho e às vezes eu nem conheço o comprador. Tem gente que passa aqui que eu nunca vi na minha vida. Eu comunico por email e às vezes eu conheço mal-mal a voz pelo telefone. (Analista de automação 3)*

O processo é realizado num fluxo onde muitas vezes não existe uma interação pessoal entre os envolvidos, o que “... individualizou, principalmente pela especialização dos processos” (Analista de automação 3). Os contatos pessoais não são tão freqüentes, o que torna o processo individual e frio. Ainda sobre esse tema, existe um desgaste das relações quando ocorre uma manutenção evolutiva do processo pela equipe de manutenção na qual não está prevista pelo operador.

*[...] um supervisor da produção, por exemplo, se sente ofendido, se sente desvalorizado, porque agente chega lá e coloca uma tela de controle estatístico de processo que esta mostrando tudo pra ele, e se ele não esta preparado com aquilo, ele fica desesperado. Isso é uma ameaça pra ele, gera uma rejeição.  
[...] essa relação inter-pessoal é desgastada por causa disso porque ainda não existe uma forma eficiente de fazer a gestão do conhecimento das pessoas. (Analista de automação 1)*

Na visão do analista, muitas vezes ao evoluir o sistema, criando novas interações e análises, ocorre um receio inicial do operador, que muitas vezes não está habilitado, tornando uma ameaça a ele, o que gera um desgaste entre os profissionais.

Além de treinamentos específicos de operação do sistema, existe uma busca dos funcionários pelo conhecimento, tiveram que “*estudar mais*”. Em alguns casos, desenvolver habilidades para interagir com as tecnologias.

*E você vê pessoas que todos imaginariam que nunca poderia operar o micro e hoje você os vê falando sobre internet. Mesmo o pessoal da produção que teoricamente no serviço eles não fazem nada relativo à informática, mas em casa eles já têm micro, já utilizam, sabem do que se trata um arquivo, um programa. (Técnico industrial III 1)*

De acordo com o Analista de automação 1, “... *com o advento da informática as coisas foram ficando mais abstratas.*” E o conhecimento nas minúcias do trabalho, o conhecimento básico do funcionamento, está sendo perdido pelos operários da organização estuda.

*Quando eu dava manutenção em um acionamento, uma máquina que controla o motor de corrente contínua, eu tinha várias placas eletrônicas e cada uma tinha uma função. Então eu pegava essa placa, ia lá fisicamente e trocava, e analisava o circuito. Chegou a uma fase que você já pega aquela placa joga fora e coloca outra, e pior ainda, pegaram essa placa e virtualizaram. Agora ela está dentro de um programa de computador, está rodando dentro de uma CPU.*

*[...] Então de certa forma pra mim esses profissionais ai ficaram banalizados. Pra que adquirir conhecimento? Aprofundar tecnicamente em alguma coisa? E ai ele se desmotiva, isso da frustração para o profissional. O profissional de manutenção em si está mais trabalhando com gestão de ferramentas, gestão para análise de falhas, do que realmente a manutenção propriamente dita. Hoje os sistemas todos falam: “me troca”, você vai lá e troca pronto, aquela placa não vale nem a pena pagar as suas horas pra você ficar tentando consertar. Você joga aquela fora e compra outra.*  
(Analista de automação 1)

Na visão deste profissional, a tecnologia facilitou de tal forma a execução da atividade, que o conhecimento básico, que está por trás de todo o processo, não está sendo absorvido pelos operários da organização. O profissional está sendo capacitado em entender ferramentas que já estão prontas no mercado, ao invés de conhecer e entender como as ferramentas funcionam e são desenvolvidas. Ligado a um conhecimento analítico e não operacional o que, na opinião dele, está banalizando a função deste profissional dentro da organização.

O Analista de automação 3, observa ainda que muitos profissionais tiveram “... *que correr por fora*” para acompanhar o andamento da evolução. Na sua visão, se ele “... *conhecesse a regra do jogo. O padrão de conversa entre uma máquina e outra, iria estar no mesmo nível de uma pessoa que desenvolveu aquele processo*”. O que vem de encontro à percepção do Analista de automação 1, onde as pessoas que não desenvolvem, apenas utilizam, estão perdendo um conhecimento, o que ele acredita que poderá gerar um desconforto, levando a uma desmotivação futura.

*“As pessoas que diziam ser alheias a informatização que não eram abertos a esse tipo de processo hoje você vê que elas estão totalmente integradas, interligadas e trabalhando”* (Supervisor 2). Com a busca pelo conhecimento, os operadores tiveram que mudar alguns hábitos e costumes, para que integrasse ao processo como um todo. *“Até na hora de conversar, de falar sobre o equipamento o pessoal antes falava essa coisa aqui e agora eles já procuram o nome correto.”* (Técnico industrial III 2)

Outros hábitos foram incorporados, como a utilização do correio eletrônico, que também imprimi uma rapidez de comunicação e troca de informações.

*Hoje eu não consigo e a maioria não consegue trabalhar aqui sem primeiro abrir um Outlook e ver o que tem pra ele fazer. O volume de trabalho é muito grande, hoje a informação é a queima roupa. [...] o diretor solta uma carta e ela já chegou pra mim. Antigamente pra eu ler uma carta do diretor tinha que ter passado por no mínimo umas cinco pessoas.* (Analista de automação 3)

Com a utilização do correio eletrônico, e o nível mais horizontalizado, o trabalho é distribuído por várias pessoas. Claro pela fala: *“Como o nível ficou mais ou menos igual entre todos com essa virtualização todo mundo recebe trabalho de todo mundo”* (Analista de automação 3). Existe então uma autonomia implícita fornecido ao funcionário para conduzir a execução de suas tarefas.

*Hoje o volume de trabalho é muito grande. Então chega naquela questão de que você tem que priorizar. Eu sofro com isso porque eu priorizo coisas que pra mim é pra ser priorizada e na maioria das vezes não é pro meu chefe. Eu preferia que eu fosse mandado a fazer do que ele me delegar, já que na hora que você faz uma escolha você é julgado por ela. Isso não é delegação. E nessa hora que deu aquele problema todo com aquela delegação, todo mundo no mesmo nível, aí você vê que a estrutura vira outra. Você ouve que não está preparado para esse nível horizontal de informação de hierarquia.* (Analista de automação 3)

Segundo o entrevistado, existe ainda um problema a ser resolvido em questões gerenciais, onde os gestores não estão preparados para delegar as atividades, tornando o profissional

realmente responsável pelas suas tarefas; mas não fica claro se realmente os empregados sabem lidar com a autonomia gerada pela horizontalização empregada nas organizações.

## 7.5 Resultados consolidados

No intuito de fornecer um maior entendimento sobre as percepções dos entrevistados, as manifestações foram separadas nos quatro temas principais desta dissertação: estrutura, competitividade, práticas e comportamento organizacional. Dentro destes temas, emergiram os sub-temas, dos quais foram separados seus respectivos núcleos de sentido. Foi extraído o número de vezes que cada núcleo de sentido foi citado nas entrevistas, gerando assim, tabelas denominadas de quantificação de frequências.

Foram contabilizadas 189 manifestações dos depoimentos. Por meio da análise dos textos extraídos das entrevistas, verifica-se a predominância de 37% de percepções associadas à competitividade, 20% à estrutura, 22% às práticas organizacionais e 21% ao comportamento organizacional.

Os núcleos de sentido mais significativos associados à competitividade referem-se à regulamentação da capacidade de produção e diminuição dos custos, destacando as questões de diminuição do tempo gasto nas atividades e a economia de mão de obra, um aumento na qualidade, ressaltando a diminuição da variabilidade do produto e não depender do estado psicológico do operador, elevar o controle e monitoração das informações e a redução do risco de trabalho.

A **TAB. 1** demonstra a quantificação dos resultados associados às manifestações sobre a competitividade:

**TABELA 1**  
**Quantificação de frequência – Competitividade**

<b>NÚCLEO TEMÁTICO, SUBTEMAS E NÚCLEOS DE SENTIDO</b>	<b>FREQ</b>	<b>% SUBTEMA</b>	<b>% NÚCLEO TEMÁTICO</b>	<b>% TOTAL MANIF.</b>
<b>NÚCLEO TEMÁTICO: COMPETITIVIDADE</b>	<b>70</b>	<b>-</b>	<b>100,00%</b>	<b>37,04%</b>
<b>Manifestações sobre o desempenho da organização.</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>	<b>27,1%</b>	<b>10,1%</b>
Núcleos de sentido:				
Oferecer agilidade ao processo.	2	11%	2,9%	1,06%
Facilitar o cumprimento do prazo de entregas	1	5%	1,4%	0,53%
Regular a capacidade de produção.	3	16%	4,3%	1,59%
Aumentar a comunicação.	1	5%	1,4%	0,53%
Diminuição dos custos de produção.	3	16%	4,3%	1,59%
Aumento na qualidade	9	47%	12,9%	4,76%
<b>Manifestações sobre o custo da produção.</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>	<b>31,4%</b>	<b>11,6%</b>
Núcleos de sentido:				
Diminuir o tempo das atividades.	8	36%	11,4%	4,23%
Regular a produtividade, facilitando a programação.	3	14%	4,3%	1,59%
Economia de recurso (Redução de mão de obra).	8	36%	11,4%	4,23%
Diminuir o re-trabalho.	1	5%	1,4%	0,53%
Redução de desperdiços	2	9%	2,9%	1,06%
<b>Manifestações sobre a qualidade do produto.</b>	<b>11</b>	<b>100%</b>	<b>15,7%</b>	<b>5,8%</b>
Núcleos de sentido:				
Diminuir a variabilidade do produto.	3	27%	4,3%	1,59%
Diminuir os erros / falhas.	2	18%	2,9%	1,06%
Diminuir a ocorrência de produtos fora de padrão.	2	18%	2,9%	1,06%
Não depender do estado psicológico do operador.	4	36%	5,7%	2,12%
<b>Manifestações sobre a utilização da informação dentro da organização</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>	<b>17,1%</b>	<b>6,3%</b>
Núcleos de sentido:				
Aumentar o controle das informações.	4	33%	5,7%	2,12%
Elevar a rastreabilidade das informações.	2	17%	2,9%	1,06%
Gerar informações para oferecer suporte à decisão.	2	17%	2,9%	1,06%
Fornecer maior precisão no tratamento dos dados (resultados mais confiáveis)	2	17%	2,9%	1,06%
Oferecer informações com rapidez	2	17%	2,9%	1,06%
<b>Manifestações sobre segurança dos processos.</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>	<b>8,6%</b>	<b>3,2%</b>
Núcleos de sentido:				
Reduzir o risco de acidente de trabalho	6	100%	8,6%	3,17%

**FONTE - Dados da pesquisa na V & M do Brasil, 2007.**



Na perspectiva de estrutura, os sub-temas levantados referem-se à reestruturação do organograma, que giram principalmente na alteração dos cargos/funções, na criação de nova áreas/setores, na realocação das pessoas e na identificação que esse processo não foi devidamente comunicado, na flexibilidade de realizar alterações nas atividades e no quadro funcional, que se posiciona mais capacitado/qualificado para a empresa.

A **TAB. 2** demonstra a quantificação dos resultados associados às manifestações sobre a estrutura:

**TABELA 2**  
**Quantificação de frequência – Estrutura**

<b>NÚCLEO TEMÁTICO, SUBTEMAS E NÚCLEOS DE SENTIDO</b>	<b>FREQ</b>	<b>% SUBTEMA</b>	<b>% NÚCLEO TEMÁTICO</b>	<b>% TOTAL MANIF.</b>
<b>NÚCLEO TEMÁTICO: ESTRUTURA</b>	<b>37</b>	<b>-</b>	<b>100,0%</b>	<b>19,58%</b>
<b>Manifestações sobre a reestruturação.</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>	<b>62,2%</b>	<b>12,2%</b>
Núcleos de sentido:				
Alteração dos cargos/funções.	4	17%	10,8%	2,1%
Diminuição de espaço físico.	1	4%	2,7%	0,5%
Criação de novas áreas/ setores.	4	17%	10,8%	2,1%
Re-alocação de pessoas.	6	26%	16,2%	3,2%
Não houve comunicação sobre a reestruturação.	8	35%	21,6%	4,2%
<b>Manifestações sobre flexibilidade.</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>	<b>13,5%</b>	<b>2,6%</b>
Núcleos de sentido:				
Capacidade de realizar alterações virtualmente	2	40%	5,4%	1,1%
Utilização de recursos externos	3	60%	8,1%	1,6%
<b>Manifestações sobre o quadro funcional.</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>	<b>24,3%</b>	<b>4,8%</b>
Núcleos de sentido:				
Mais capacitado / qualificado.	5	56%	13,5%	2,6%
Mais enxuto.	2	22%	5,4%	1,1%
Funcionários multifuncionais.	2	22%	5,4%	1,1%

**FONTE - Dados da pesquisa na V & M do Brasil, 2007.**

Sobre as práticas organizacionais, pode-se citar que são mais controladas, complexas e flexíveis, e exigem um raciocínio mais analítico dos funcionários e uma busca por eles de uma

otimização das atividades. A preparação da equipe está relacionada em análises realizadas antes da implantação e na realização de treinamentos. Além disso, essas tarefas fornecem informações em tempo real ao processo e integram o processo como um todo.

A **TAB. 3** demonstra a quantificação dos resultados associados às manifestações sobre as práticas organizacionais:

**TABELA 3**  
**Quantificação de frequência – Práticas organizacionais**

<b>NÚCLEO TEMÁTICO, SUBTEMAS E NÚCLEOS DE SENTIDO</b>	<b>FREQ</b>	<b>% SUBTEMA</b>	<b>% NÚCLEO TEMÁTICO</b>	<b>% TOTAL MANIF.</b>
<b>NÚCLEO TEMÁTICO: PRÁTICAS ORGANIZACIONAIS</b>	<b>42</b>	<b>-</b>	<b>100,00%</b>	<b>22,22%</b>
<b>Manifestações sobre as tarefas.</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>	<b>33,3%</b>	<b>7,4%</b>
Núcleos de sentido:				
Mais complexas.	2	14%	4,8%	1,06%
Mais flexíveis.	2	14%	4,8%	1,06%
Dificuldade na mensuração da atividade.	1	7%	2,4%	0,53%
Mais controladas.	7	50%	16,7%	3,70%
Realizada em menor tempo.	2	14%	4,8%	1,06%
<b>Manifestações sobre o perfil do quadro funcional.</b>	<b>11</b>	<b>100%</b>	<b>26,2%</b>	<b>5,8%</b>
Núcleos de sentido:				
Possuir maior conhecimento do processo.	2	18%	4,8%	1,06%
Ter mais raciocínio lógico.	4	36%	9,5%	2,12%
Ser mais qualificado.	2	18%	4,8%	1,06%
Buscar pela otimização das atividades.	3	27%	7,1%	1,59%
<b>Manifestações sobre a preparação da equipe.</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>	<b>28,6%</b>	<b>6,3%</b>
Núcleos de sentido:				
Análises antes da implantação.	4	33%	9,5%	2,12%
Treinamentos.	6	50%	14,3%	3,17%
Utilização da gestão de mudanças.	2	17%	4,8%	1,06%
<b>Manifestações sobre as informações geradas pelas atividades.</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>	<b>7,1%</b>	<b>1,6%</b>
Núcleos de sentido:				
Informações em tempo real.	2	67%	4,8%	1,06%
Segurança da informação.	1	33%	2,4%	0,53%
<b>Manifestações sobre a integração das atividades.</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>	<b>4,8%</b>	<b>1,1%</b>
Núcleos de sentido:				
Integração entre as tarefas.	2	100%	4,8%	1,06%

**FONTE - Dados da pesquisa na V & M do Brasil, 2007.**

Os reflexos no comportamento organizacional são verificados pelas reações ao processo virtual que se manifestam em rejeições, apreensão de perder o emprego, mas em contra-partida motiva os funcionários a buscar conhecimentos. As conseqüências da virtualização dos processos é uma maior autonomia e maior poder decisório aos empregados. Citando ainda um melhoramento das interações entre os funcionários e a criação de um novo hábito, o uso da *internet*, vinculado diretamente ao correio eletrônico.

A **TAB. 4** demonstra a quantificação dos resultados associados às manifestações sobre o comportamento organizacional:

**TABELA 4**  
**Quantificação de freqüência – Comportamento organizacional**

NÚCLEO TEMÁTICO, SUBTEMAS E NÚCLEOS DE SENTIDO	FREQ	% SUBTEMA	% NÚCLEO TEMÁTICO	% TOTAL MANIF.
<b>NÚCLEO TEMÁTICO: COMPORTAMENTO</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>100,00%</b>	<b>21,16%</b>
<b>Manifestações sobre as reações ao processo virtual</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>	<b>45,0%</b>	<b>9,5%</b>
Núcleos de sentido:				
Rejeição ao processo.	4	22%	10,0%	2,12%
Apreensão de perder emprego.	3	17%	7,5%	1,59%
Receio de gerar mais trabalho.	2	11%	5,0%	1,06%
Sentimento de valorização.	1	6%	2,5%	0,53%
Motivar a busca de conhecimento.	4	22%	10,0%	2,12%
Respostas às ações de minimização da rejeição.	2	11%	5,0%	1,06%
Sentimento de sobrecarga de tarefas.	2	11%	5,0%	1,06%
<b>Manifestações sobre as conseqüências do processo virtual</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>	<b>25,0%</b>	<b>5,3%</b>
Núcleos de sentido:				
Perda do conhecimento básico, alienação.	2	20%	5,0%	1,06%
Aumento da integração entre as áreas.	2	20%	5,0%	1,06%
Individualização das atividades.	2	20%	5,0%	1,06%
Banaliza a função do profissional.	1	10%	2,5%	0,53%
Oferece autonomia, maior poder decisório ao empregado.	3	30%	7,5%	1,59%
<b>Manifestações sobre as relações entre os funcionários</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>	<b>17,5%</b>	<b>3,7%</b>
Núcleos de sentido:				
Criação de um ambiente colaborativo.	2	29%	5,0%	1,06%
Melhorar as interações entre os empregados.	3	43%	7,5%	1,59%
Diminuir as relações inter-pessoais.	2	29%	5,0%	1,06%
<b>Manifestações sobre novos hábitos e costumes.</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>	<b>12,5%</b>	<b>2,6%</b>
Núcleos de sentido:				
Buscar conhecer melhor os equipamentos e sistemas.	1	20%	2,5%	0,53%
Utilização da <i>internet</i> .	4	80%	10,0%	2,12%

**FONTE - Dados da pesquisa na V & M do Brasil, 2007.**

## 8 CONCLUSÕES

Este estudo objetivou analisar o impacto provocado pela adoção de processos virtuais em uma indústria siderúrgica multinacional, a *V & M* do Brasil. Por meio de entrevistas realizadas com profissionais de nível gerencial e operacional, envolvidos no processo de virtualização da planta de laminação contínua. Foram analisadas a influência das atividades de virtualização na estrutura, na competitividade, nas práticas e no comportamento dos empregados responsáveis por controlar e monitorar a manutenção do processo produtivo do “tubo verde”.

As declarações indicaram que as tecnologias utilizadas na organização buscaram a modernização por meio da transição dos processos manuais para automáticos. Após essa migração, foram incorporados novos recursos tecnológicos capazes de fornecer controle e mensuração das informações, estruturados de forma eletrônica, possibilitando o uso da automação e dos sistemas de informação interligados.

Um dos sistemas utilizados neste tipo de processo é denominado de supervisório, que permite uma monitoração e uma rastreabilidade da informação realizada remotamente através das *interfaces* elaboradas para a manipulação de dados.

A maior frequência dos depoimentos diz respeito ao impacto da virtualização na competitividade. Entre as variáveis mais citadas pelos entrevistados que afetam a competitividade destacam-se: a diminuição do tempo das atividades, a economia de mão-de-obra, redução no risco de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, a elevação do controle e monitoração das informações e o aumento na qualidade do produto final.

A diminuição do tempo da atividade é determinada pela automatização dos processos que impõe um ritmo acelerado de produção, reduz o trabalho repetitivo, bem como minimiza ou elimina os deslocamentos dos profissionais entre as áreas, uma vez que a

operação é realizada virtualmente. Esta agilidade impacta diretamente na quantidade de profissionais que trabalham no processo produtivo, pois implica num decréscimo do número de empregados, gerando uma economia dos recursos humanos envolvidos.

As ocorrências com acidentes de trabalho e doenças ocupacionais são reduzidas, visto que o processo virtual minimiza o contato do funcionário com os riscos que por ventura possam acontecer durante a execução de suas atividades.

A adoção de procedimentos virtuais permite um maior controle das informações do processo, gerando relatórios automáticos e específicos com rapidez, confiabilidade e credibilidade. Vale ressaltar que, anteriormente na *V & M* do Brasil, os dados eram levantados e contabilizados pelos operadores e, portanto, suscetíveis à falhas. Com a implantação da tecnologia virtual os dados são coletados de forma precisa permitindo um controle total do processo e um tratamento personalizado da informação, que são armazenadas em um banco de dados garantindo um “repositório de conhecimento”.

Com isso, a qualidade do produto é beneficiada, já que existe uma diminuição de sua variabilidade, um aumento do controle de produção, minimizando erros e não conformidades, além de evitar desperdícios e gastos.

Os impactos mais significativos identificados na estrutura organizacional estão associados à reformulação do organograma e à capacidade de realizar alterações nos processos remotamente.

Para virtualizar os processos da área de manutenção, a *V & M* do Brasil, inicialmente, automatizou os procedimentos siderúrgicos e, em seguida, implementou o acesso remoto às atividades de suporte à produção, o que impulsionou uma alteração no organograma da empresa, salientando que o impacto foi maior ao implantar a automação do que ao virtualizar os processos.

Essa modificação também foi estimulada pelas reformulações de funções, cargos, setores e áreas específicas advindas da maior interação entre homem e máquina. A reestruturação provocada pelos processos virtuais é realizada por meio da qualificação dos empregados e, se for o caso, da contratação de novos profissionais, no intuito de realocar as pessoas e não substituí-las.

Além disso, a utilização de sistemas aptos a coletar, monitorar e controlar os processos industriais, como os supervisórios, proporciona a alteração de fluxos, adaptações, melhorias e ajustes nos equipamentos serem conduzidos de forma remota, propiciando flexibilidade à organização.

Sobre as práticas organizacionais, pode-se citar que são mais controladas, complexas, analíticas, integradas e exigem uma maior preparação do corpo funcional.

A modificação proporcionada pela virtualização dos processos e a integração das atividades, exige uma maior capacidade analítica do operador ao realizar uma alteração ou correção do procedimento de manutenção, uma vez que qualquer mudança procedida na sua atividade trará reflexos em outras áreas da organização. O operador passa a preocupar não somente com a sua tarefa, mas também com a influência de suas atividades no contexto geral da operação.

A eliminação das atividades físicas de trabalho, que substitui o trabalho braçal pelo intelectual, demanda um corpo funcional mais qualificado, com maior conhecimento tecnológico e com raciocínio mais analítico, capacitado a fazer análises críticas ao processo e absorver as inovações virtuais implantadas.

A modernização das práticas de trabalho através da tecnologia da informação e comunicação provoca também reflexos sobre os recursos humanos envolvidos. As influências no comportamento organizacional são verificadas tanto pelas reações ao processo virtual que se manifestam em rejeições e apreensão de perder o emprego, quanto pelas motivações em

buscar conhecimentos. Estão relacionadas ainda com a criação de novos hábitos e a melhoria das interações entre os funcionários.

É implícito no ser humano o receio da novidade, da mudança. Muitas vezes, esse medo é demonstrado com rejeição e resistência a novos procedimentos. Mas o número maior de instalações já automatizadas e a familiarização dos funcionários com a tecnologia, reduzem consideravelmente o nível de rejeição, apesar de ainda existir, na organização pesquisada, uma apreensão pelos empregados em perder o emprego e um receio no aumento das suas tarefas com a virtualização dos processos.

A implantação dos processos virtuais é, também, um fator motivacional para evolução dos profissionais, que são instigados e cobrados a absorver novos costumes, como a *internet* e o correio eletrônico, visando à interação do processo como um todo.

O operador, ao habituar com as práticas do processo virtual, começa a sentir necessidade de utilizar a ferramenta durante suas atividades, a buscar a evolução de outros processos que ainda não foram virtualizados e a melhorar continuamente os processos já implantados.

A interação entre as áreas e entre os empregados é facilitada pela democratização da informação, o que promove mais acesso aos dados organizacionais. Esta interação muitas vezes é realizada de forma objetiva, sem o acesso direto entre os indivíduos, utilizando-se de meios eletrônicos e telefones, o que torna o processo frio e individualizado, induzindo as relações serem mais profissionais e menos pessoais.

Entre as desvantagens dos processos virtuais identificados nos depoimentos dos entrevistados foram: o processo natural de diminuição da mão-de-obra provocada pela demissão de funcionários, a sobrecarga das tarefas produzida pela criação de novos controles, a imposição de um ritmo acelerado das atividades, a mecanização excessiva do processo,

tornando-o totalmente despersonalizado, sem a intervenção direta do homem e a dificuldade de mensurar a execução das tarefas, por serem mais analíticas e intangíveis.

Por fim, conclui-se que a implantação do processo virtual da planta de laminação contínua na *V & M* do Brasil impactou diretamente na estrutura, na competitividade, nas práticas organizacionais e no comportamento de seus funcionários, sinalizando ainda que a empresa continuará a sua busca pela virtualização de seus processos produtivos.

A dissertação visa contribuir para a discussão e ampliação do conhecimento no que tange à utilização de processos virtuais em grandes organizações. Espera-se que este estudo contribua para implementações futuras como forma de melhoria contínua e maximização dos resultados, incentivando a virtualização dos processos.

A pesquisa apresenta algumas limitações:

- Por se tratar de um estudo de caso, não deve ser generalizado e sim utilizado como base para aplicação em outras investigações.
- O número não muito expressivo de entrevistas pode limitar a visão geral dos funcionários.

Em razão da abrangência e atualidade deste assunto, outros trabalhos podem ser realizados nessa área, tais como:

- A comparação com a adoção de processos virtuais em outra área da organização.
- A comparação com os impactos advindos da implantação de processos virtuais em empresas de outros setores.
- A análise de reflexos de processos virtuais implementados entre organizações.



## REFERÊNCIAS

AIHARA, C. K. *et al.* Desenvolvimento de Aplicativos para Monitoramento de Variáveis de Controle de Processos Industriais. In: APLICON'2001 – ESCOLA BRASILEIRA DE APLICAÇÕES EM DINÂMICA E CONTROLE, 1<sup>a</sup>, 2001, São Carlos / SP. **Anais ...** [S.l.: s.n.], v. 1. p. 211-216.

ATAN, Sistemas de automação e informação. Disponível em: <[www.atan.com.br](http://www.atan.com.br)> Acesso em: 14 abr. 2007.

BARBOSA, R ; CARVALHO, R. N.; SANTOS, D. B. Simulação por torção a quente da evolução da microestrutura na laminação contínua de tubos sem costura. In: CONGRESSO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE METALURGIA E MATERIAIS, 60<sup>o</sup> , 2005. **Anais...** [S.l.: s.n.], p. 2382-2391.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979. 229 p.

BREMER, C.F *et al.* New product search and development as trigger to competencies integration in virtual enterprises. **The Electronic Journal of Organization Virtualness**. Bern, Suíça. v. 1, n. 1, p. 213-222, 1999. Disponível em: <[www.virtual-organization.net](http://www.virtual-organization.net)>. Acesso em: 05 jul. 2007.

BRYNJOLFSSON, E.; MENDELSON, H.. Information systems and the organization of modern enterprise. **Journal of Organizational Computing**, [S.l.], p. 245-255, dec., 1993.

CAMPOS, Edna; TEIXEIRA, Francisco L. C.. A Adoção da tecnologia de informação nas organizações: uma proposta de análise para o “Modelo de Estruturação da Tecnologia”, Através da implementação de sistemas de *Groupware*. In: EnANPAD - ENCONTRO NACIONAL DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 2001, Rio de Janeiro/RJ. **Anais ...** [S.l. s.n.], 2001.

CHILD, John.. **Organization: Contemporary Principles and Practice**. [S.l.], Blackwell Pub, 2005. 196 p.

CHILD, John; FAULKNER, D.; TALLMAN, S. **Cooperative Strategy: Managing Alliances, Networks and Joint Ventures**. 2. ed. Oxford: [s.n], 2005. 431 p.

COLLINS, P. D.; HAGE, J.; HULL, F. A framework for analyzing systems in complex organizations. **Research in the sociology of organizations**. Greenwich/CT, v.6, p.81-100, 1986.

DI AGUSTINI, Anapátricia N.V. Organização virtual: um novo paradigma organizacional para o século XXI. São Paulo, **Revista de Informação e Tecnologia da Unicamp**, 2000. Disponível em: <<http://www.ccuec.unicamp.br/revista/infotec/artigos/anapatr.html>>. Acesso em: 28 ago. 2006.

DRUCKER, Peter. **Desafios Gerenciais para o Século XXI**. Rio de Janeiro: Pioneira, 1999. 168 p.

EVANS, P. B.; WURSTER, T. S. Getting real about virtual commerce. **Havard Business Technology**, v. 77, n.6, p. 84-94, nov/Dec. 1999.

FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986. 1838 p.

FILHO, M. P. Campos. Os sistemas de informação e as modernas tendências da tecnologia e dos negócios. **ERA - Revista de Administração de Empresas**, São Paulo: [s.n.], v. 34, n. 6, p. 33-45, nov./dez. 1994.

FILOS, Erastos. Smart organizations in the digital age. **Integration of Information and Communication Technologies in Smart Organizations**, Hershey/PA-USA. 2005.

GALBRAITH, Jay R.; LAWLER III, Edward G. e Associados. **Organizando para competir no futuro**. São Paulo: Makron Books, 1995. 287 p.

GODOY, Arilda S. Introdução à Pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **ERA - Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p.57-63, mar./abr. 1995.

GONÇALVES, José E. L. A necessidade de reinventar as empresas. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 6-17, abr./jun. 1998.

\_\_\_\_\_. As empresas são grandes coleções de processos. **ERA - Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 6-19, jan./mar. 2000.

GOULART, Christiane P. **Proposta de um modelo de referência para planejamento e controle da produção em Empresas Virtuais**. 2000. 180 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos, USP. São Paulo 2000.

GOUILLART, F.; KELLY, J. N. **Transforming the organization**. New York: McGraw-Hill, 1995. 396 p.

GRAEML, K.S. **Percepção de clientes com relação à eficácia da experiência em comércio eletrônico**. 2001. 120 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina. 2001.

HANASHIRO, D. M. M.; DIAS, W. F. O Sistemas de Teletrabalho: Algumas Implicações de um Ambiente Virtual. In: EnANPAD - ENCONTRO NACIONAL DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 2002, Salvador – BA. **Anais ...** . 2002. p. 1-10.

HUBER, G. P. The nature and design of post-industrial organizations. **Management Science**, [S.l.: s.n.], 30, p. 928-951, 1984.

HUGHES, T. P. The evolution of large technological systems. IN: BIJKER, W.; HUGUES, T.P.; PINCH, T.J (Org). **The social construction of technological systems**. Cambridge, MA: MIT Press, 1987. p. 51-82.

HULIN, C. L.; ROZNOWSI, M. Organizational technologies: effects on organizations' characteristics and individuals. IN: CUMMINGS, L.L.; STAW, B.M. (Org.). **Research in Organizational Behavior**, Greenwich, CT: JAI Press, v. 7, p. 39-86, 1985.

JOHNSTON, H. R.; VITALE, M. R. Creating Competitive Advantage with Interorganizational Information Systems. **MIS Quarterly**. [S.l.: s.n.], p. 153-165, jun. 1998.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2001. 289 p.

LAURINDO, Fernando J. B.. Tecnologia da informação como suporte às estratégias empresariais. In: Amato Neto, João (Org.) **Redes entre organizações**. São Paulo: Atlas, 2005. p. 240-257.

\_\_\_\_\_. Estratégias para o espaço virtual. **Jornal Hoje em Dia**, Belo Horizonte, 21 out. 2000. p. 7.

LÉVY, Pierre. **A inteligência coletiva por uma antropologia do ciberespaço**. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Edições Loyola, 1998. 245 p.

\_\_\_\_\_. **O que é o virtual?** São Paulo: Ed. 34, 1996. 157 p.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986. 100 p.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada**. 3. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 720 p.

MALONE, T. W.; YATES, J.; BENJAMIN, R. I. The logic of electronic markets. **Harvard Business Review**, [S.l.: s.n.], v. 68, n. 3, p 166-170, may./jun. 1989.

MINAYO, M. C. S. **O Desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo - Rio de Janeiro: Hucitec – Abrasco, 1999. 269 p.

MONGE, P. R.; EISENBERG, E. M. Emerging communication networks. In: JABLIN, F.; PUTNAM, L.; ROBERTS, K. H.; PORTER, L.W. (Org.) **Handbook of organizational communication**. Beverly Hills/CA: Sage, 1987. p. 304-342.

MORAES, Mariane M. **Utilização de Estereótipos da UML para Modelagem de Integração de Empresas**. 2002. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

NETO, J. Amato. As organizações virtuais como redes globais de empresas. **Jornal de Valinhos**, Valinhos/SP, p. 2-2, 25 set. 2000.

\_\_\_\_\_. Redes dinâmicas de cooperação e organizações virtuais. In: \_\_\_\_\_. (Org.). **Redes entre organizações: domínio do conhecimento e da eficácia operacional**. 1. ed. São Paulo, Atlas, 2005. p. 17-38.

O'BRIEN, James A. **Sistemas de informação e as decisões gerenciais na Era da Internet**. 2. Ed. São Paulo: Saraiva, 2004. 526 p.

ORLIKOWSKI, W. The duality of technology: rethinking the concept of technology in organizations. **Organization Science**, [S.l.: s.n.], v. 3, p. 398-426, 1992.

PAIVA, Vera Lucia M.O. Comunidades Virtuais de aprendizagem e colaboração. In: ENALIHIC – ENCONTRO NACIONAL DE LINGUAGEM, HISTÓRIA E CULTURA, II, Cáceres, Mato Grosso. **Anais...**, nov. 2005. p. 20.

PEREIRA, M.J. Bretas. Modelos de mudança nas organizações brasileiras – uma análise crítica. **Reengenharia ou Readministração?** Porto Alegre, p. 108-159, 1995.

PETERS, T. **Thriving on chaos**. New York: Knof, 1987. 561 p.

PORTER, Michael; MILLAR, Victor. How Information Gives You Competitive Advantage. **Harvard Business Review**, [S.l.: s.n.], p. 149-160, jul./ago. 1985.

QUINTAL, A. M. A. O teletrabalho: o conceito e implicações, DEI / FCTUC, 2002.  
Disponível em: <<http://student.dei.uc.pt/~andreia/ficheiros/O%20teletrabalho.doc>>. Acesso em: 3 abr. 2007.

RIFKIN, J. **O Fim dos Empregos: O Declínio Inevitável dos Níveis dos Empregos e a Redução da Força Global de Trabalho**. São Paulo: Makron Books, 1996. 348p.

ROBERTS, Karlene H.; GRABOWSKI, Martha. Organizações, Tecnologia e Estruturação. In: Stewart Clegg, Cynthia Hardy, Walter Nor (Org.). **Handbook de Estudos Organizacionais**, São Paulo, v. 3 (Ação e Análise Organizacionais - 1. ed), São Paulo: Atlas, 2004. 424 p.

SARSUR, Amyra M. *et al.* Aspectos Culturais em Organizações Virtuais: novidades ou mascaramento de concepções tradicionais? In: EnANPAD - ENCONTRO NACIONAL DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 2004, Curitiba/PR. **Anais ...** [s.l.: s.n.], 2004. p. 331-331.

SCOTT, W. R. **Organizations**: rational, natural and open systems. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1992. 430 p.

SENGE, P. M. **The fifth discipline**: the art and practice of learning organization. New York: Doubleday Currency, 1990. 424 p.

SIEMENS. Disponível em: <[www.siemens.com.br](http://www.siemens.com.br)>. Acesso: 18 abr. 2007.

SILVA, R. P. **Gerenciamento do Setor de Manutenção**. 2004. 92 f. Monografia (Especialização em Gestão Industrial) - Departamento de Economia, Contabilidade, Administração e Secretariado, Universidade de Taubaté. Taubaté, 2004.

SILVEIRA, H. F. R. Gestão da informação em organizações virtuais: uma nova questão para a coordenação interorganizacional no setor público. In: ENANCIB - ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 2005. Florianópolis. **Anais ...** [S.l.: s.n.], 2005. p. 70-80.

SIMÃO, J. M. **Um padrão arquitetural para sistemas computacionais de controle supervisorio**. 2002. 25 f. Monografia (Especialização em Engenharia Elétrica e Informática Industrial) – Centro Federal de Educação Tecnológico do Paraná – Curitiba, 2002.

SKYRME, D. J. The Reality of virtually. In: **Organizational Virtualness and Electronic Commerce**, Bern, 1998. p. 25-34.

SOARES, Angelo. Teletrabalho e comunicação em grandes CPDs. **ERA - Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 64-77, mar./abr. 1995.

SOCINFO. O Livro Verde. **A Sociedade da Informação no Brasil**. Grupo de Implantação do SocInfo. 1999. Disponível em: <<http://www.socinfo.org.br>>. Acesso em: 10 jul. 2006.

SOLOMON, C. M. Managing Virtual Teams - Statistical Data Included, **Workforce**, 2001. Disponível em: <[www.findarticles.com/p/articles/mi\\_m0FXS/is\\_6\\_80/ai\\_75916196](http://www.findarticles.com/p/articles/mi_m0FXS/is_6_80/ai_75916196)>. Acesso em: 3 jul. 2006.

SOUZA, Renato R . O que é, Realmente, o Virtual. São Paulo, **Revista de Informação e Tecnologia da Unicamp**, 2001. Disponível em: <<http://www.ccuec.unicamp.br/revista/infotec/artigos/renato.html>>. Acesso em: 8 ago. 2006.

STAIR, Ralph M.; REYNOLDS, George, W. **Princípios de Sistemas de Informação**: uma abordagem gerencial. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 496 p.

TEICH, A. H. **Technology and the future**. New York: St Martin's Press, 1993. 000 p.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987. 175 p.

TROPE, A. **Organização virtual** – impactos do teletrabalho. Rio de Janeiro: Qualitymark. 1999. 102 p.

TURBAN, E.; RAIANER, Jr.; K.; POTTER, Richard E. **Administração de tecnologia da informação**: Teoria e Prática. São Paulo: Campus, 2003. 624 p.

USIRONO, Carlos Hiroshi. **Tecnologia workflow** - o impacto de sua utilização nos processos de negócio: um estudo de casos múltiplos. 2003. 178 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEA) da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

VENKATRAMAN, N.; HENDERSON, J. C. Real strategies for virtual organizing. **Sloan management Review**, [S.l.]:Fall, v. 40, n. 1, p. 33-48, 1998.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo. Atlas. 2003. 96 p.

V & M do Brasil, VALLOUREC & MANNESMANN. Disponível em:  
<[www.vmtubes.com.br](http://www.vmtubes.com.br)>. Acesso em: 12 abr. 2007.

WARNER, M.; WITZEL, M. **Managing in Virtual Organizations**, Londres, Routledge, 2003. 224 p.

WEICK, K. E. Technological as equivoque: sense-making in new technologies. In:  
GOODMAN, P.S.; SPROULL, L. (Org). **Technology and organizations**. San Francisco:  
Jossey Bass, 1990. p. 1-44.



**APÊNDICE A – Roteiro de entrevista preliminar – Dirigente de organização de automação e otimização de processos**

- 1) Na sua opinião, quais são os motivos que levam uma organização a virtualizar os seus processos?
- 2) Como inicializa as relações com um parceiro que terceiriza suas atividades?
- 3) Que tipos de empresas que mais solicitam a implantação de processos automatizados?
- 4) Quais são os tipos de processos virtuais que a empresa assume?
- 5) Quais são as principais etapas de implementação dos processos virtuais?
- 6) Como deve ser o perfil da equipe que trabalhará na implantação da terceirização?
- 7) De que maneira é definido as pessoas que serão o principal contato na empresa que virtualiza seus processos?
- 8) Quais são as principais mudanças que ocorrem nas práticas organizacionais com a virtualização?
- 9) Existe alguma formalização na definição da nova estrutura organizacional?
- 10) É possível notar impactos na competitividade das empresas que adotam processos virtuais?
- 11) Como é realizado o controle dos processos virtuais?
- 12) Você nota alguma mudança no comportamento das pessoas que participam do processo de mudança?

## **APÊNDICE B - Roteiro de entrevista em empresas que adotam processos virtuais - Gerentes**

Quais os tipos de processos virtuais que são utilizados na produção?

### **COMPETITIVIDADE**

- 1) O fato de se utilizar a virtualidade na produção se traduz em vantagem competitiva em relação às outras concorrentes?
- 2) Como os processos virtuais impactam nos custos da produção?
- 3) Há alguma alteração no tempo de produção com a utilização de atividades virtuais?
- 4) O uso de processos virtuais tem relação com alguma exigência de clientes?
- 5) Qual o impacto do uso de tecnologias virtuais na qualidade do produto?
- 6) Vocês utilizam algum controle para mensurar o desempenho dos processos virtuais?

### **ESTRUTURA**

- 7) A implantação de processos virtuais implica em mudança na estrutura da organização? Quais?
- 8) Utilizou-se de algum consultor externo para a implantação dos processos virtuais?
- 9) Que pessoas ou grupos conduziram o processo de reestruturação de funções?
- 10) Quais os principais recursos físicos e organizacionais que foram incorporados à organização?

### **PRÁTICAS**

- 11) Quais as principais mudanças ocorridas nas tarefas funcionais?
- 12) De que forma foi comunicada aos demais funcionários a introdução das atividades virtuais?
- 13) Houve alguma formalização na implantação dos processos virtuais?
- 14) Que tipos de controles foram necessários implantar com a adoção de atividades virtuais?

### **COMPORTEAMENTO**

- 15) Como foi a aceitação ou rejeição dos novos procedimentos organizacionais?
- 16) De que forma repercutiu nos grupos a implantação dos processos virtuais?
- 17) Quais foram as ações utilizadas para contornar ou minimizar possíveis resistências aos processos?
- 18) Houve alguma alteração nas relações pessoais com outras áreas da organização?

Teria mais alguma coisa que você gostaria de acrescentar de dizer e de comentar que pela sua participação, sua visão seja importante para o tipo de estudo que estamos fazendo?

**APÊNDICE C – Roteiro de entrevistas em empresas que adotam processos virtuais –  
Supervisores, Técnicos e Operadores**

Quais os tipos de processos virtuais que são utilizados na produção?

**COMPETITIVIDADE**

- 1) De que maneira a utilização de processos virtuais influencia na produção?
- 2) Quais as vantagens e desvantagens do uso de processos virtuais na área de produção?
- 3) O processo agregou valor, ou seja, melhorou o produto/serviço?
- 4) De que forma o processo virtual influencia na produtividade individual?

**ESTRUTURA**

- 5) Você participou de alguma realocação de função com a implantação dos processos virtuais?
- 6) Quais as principais mudanças na estrutura do setor que ocorreram com o advento dos processos virtuais?
- 7) De que maneira foi comunicada as mudanças estruturais no setor?

**PRÁTICAS**

- 8) Houve alguma preparação antes da implantação dos novos processos virtuais?
- 9) A utilização do processo virtual mudou a forma como você trabalhava antes?
- 10) Quais as principais mudanças que aconteceram nas suas tarefas?
- 11) Como você percebe os meios de controle sobre as práticas antes e depois da implantação das atividades virtuais?

**COMPORTAMENTO**

- 12) Quais foram as reações de aceitação e rejeição na implementação dos processos virtuais?
- 13) Houve mudanças nas relações interpessoais com a adoção dos novos procedimentos?
- 14) Foi necessário o desenvolvimento de alguma habilidade específica para a realização das tarefas?
- 15) Você percebeu alguma alteração nos hábitos e costumes no exercício dos processos virtuais?

Teria mais alguma coisa que você gostaria de acrescentar de dizer e de comentar que pela sua participação, sua visão seja importante para o tipo de estudo que estamos fazendo?