

Aplicação das Redes de Comunicação: Estratégia e Organização

Renato Flório Cameira

DEI/EE, Universidade Federal do Rio de Janeiro

Av. Brigadeiro Trompowsky, s/nº - Centro de Tecnologia - Bloco F – Sala 117

21.945-970 Cidade Universitária, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ

e-mail: cameira@gpi.ufrj.br, cameira@gbl.com.br

ABSTRACT: This article discusses the effects of the use of communication networks as a technological choice capable of composing the operational infrastructure necessary to make strategic decisions effective, specially those which refers to managing organizational changes, renewing procedures in operational areas and developing capabilities of easy – quick and cheap - reaction to stimulus from a competitive environment each day more dynamic and complex. In addition, some considerations about the influences of networks in information flows and in organizational functions and about its utilization in reengineering processes are made.

KEYWORDS: Communication Networks, Competitive Strategy, Organizational Structure

RESUMO: Este artigo procura abordar os efeitos da utilização de redes de comunicação como uma opção tecnológica capaz de compor a infra-estrutura operacional necessária à efetivação das decisões estratégicas, particularmente aquelas referentes às mudanças organizacionais que afetam as áreas operacionais e a adequação da estrutura organizacional a reagir aos estímulos de um ambiente competitivo cada vez mais dinâmico e complexo. São realizadas também considerações acerca da influência das redes nos fluxos de informação e nas funções da organização e sobre a sua utilização casada à reengenharia de processos.

1 INTRODUÇÃO

A partir de uma conjunção de fatores, liderados pela crescente globalização da economia e a velocidade de evolução e difusão da tecnologia da informação, as empresas viram-se colocadas em

um ambiente onde a competição é cada vez mais acirrada, modificando o relacionamento com fornecedores (cada vez mais exigidos) e clientes (cada vez mais exigentes), aumentando a demanda por eficiência, presteza e qualidade, e tornando mais voláteis as suas condições de sobrevivência.

Este cenário não é estático. Ele tende a se acentuar e está levando as empresas a alterar profundamente sua forma de operação, modificando sua estrutura organizacional, sua relação com o meio externo (outras empresas, governos, universidades, pessoas), o perfil de seus recursos humanos, a maneira como realiza suas funções e como trata a informação gerada e recebida.

A integração de funções, dados e, de forma ampliada, processos, em uma organização, pressupõe a necessidade de eficiência e eficácia da comunicação interna e com o meio exterior. As redes de comunicação, locais e remotas, são um componente central na realização dessa integração.

Esta alteração da forma de operação na busca por um ajuste da posição competitiva e de um aumento da adaptabilidade às variações do ambiente deve ser fortemente norteadada pela formulação das estratégias da organização, notadamente as estratégias competitiva e, no caso particular de uma empresa industrial, de produção ou manufatura.

Sob certa ótica, o que impulsiona (e sobre a qual se baseia qualquer mudança) é a velocidade com que a informação é tratada e trocada, e a tecnologia que a suporta. O desenvolvimento da eletrônica, cada vez mais rápido e acessível, tem permitido que mudanças acentuadas ocorram. Estas por sua vez realimentam esse desenvolvimento, formando-se um moto-contínuo. O que trafega dentro de um processo, encadeando funções, é a informação, e através da eletrônica, esta informação ficou mais rápida, precisa e segura.

Não basta, contudo, automatizar um processo ou conjuntos de processos isoladamente. Não basta, por exemplo, substituir a máquina de escrever por um computador pessoal com editor de textos ou um torno manual por um CNC. Isoladamente o processo pode produzir resultados espetaculares que poderão, porém, ter seus benefícios dissipados quando não satisfatoriamente integrados aos processos que o antecedem e aos que dele dependem. Além disso, a informação tem que fluir corretamente por toda empresa, por toda sua estrutura, da administração à produção e com o mundo exterior.

A evolução da eletrônica, particularmente da microeletrônica, permitiu uma descentralização da capacidade de processamento da informação. Se antes ele era centralizado e pouco flexível, como no

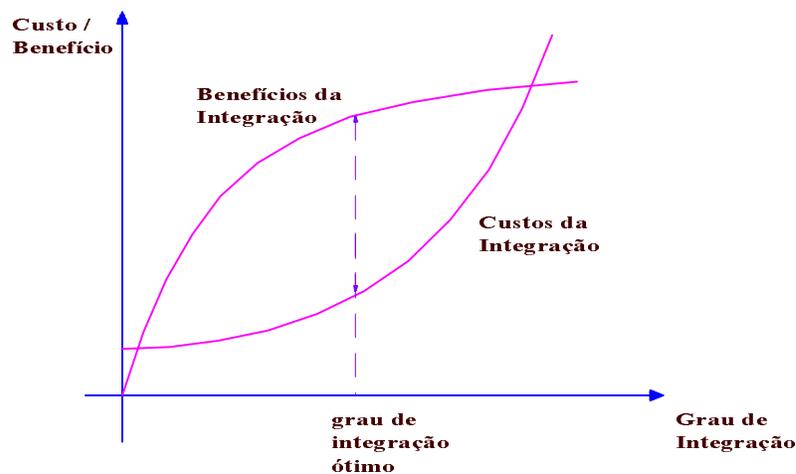
caso dos *mainframes*, hoje é de tendência local, seja em microcomputadores ou em controladores lógicos programáveis (são também microcomputadores).

A partir desta descentralização e através dela, a utilização de redes de comunicação na integração de processos assume papel fundamental. Ela é a via por onde trafega a informação, servindo de base para a integração da comunicação de toda a empresa.

Na aplicação de redes às empresas e em especial ao ambiente industrial, várias considerações devem ser realizadas. Não basta simplesmente integrar, assim como não é suficiente apenas automatizar. A integração e a automatização devem ser pensadas juntas e inseridas na organização. Antes, a informação e os processos pelos quais ela trafega devem ser pensados, organizados, modelados, sob pena de acabar se automatizando e integrando o caos, apresentando um custo superior ao benefício alcançado.

A relação entre os custos envolvidos e o grau de integração perseguido possui um ponto ótimo. A partir desse ponto, um pequeno acréscimo no nível de integração (com aceleração e racionalização da forma como os processos são realizados) demanda um grande aumento nos custos envolvidos, sejam eles na segurança dos sistemas ou na qualificação do pessoal envolvido.

Assim, nem toda a reformulação de processos baseada na integração de sistemas se refletirá em ganho para a empresa. O gráfico abaixo melhor apresenta a relação entre custo/benefício e o grau de integração:



Custo Benefício x Grau de Integraçãoⁱ

2 REDES, ESTRATÉGIA COMPETITIVA E DE PRODUÇÃO

Num cenário competitivo, a definição da estratégia competitiva e de produção assume um papel fundamental em uma empresa industrial que busca se organizar, planejando suas ações não mais no curto prazo, visando a reduzir as condições de incerteza e de risco do mercado no qual atua (mercado definido pela sua estratégia corporativa).

A estratégia de produção pode ser, sob esse ângulo, definida como

“o conjunto de políticas, no âmbito da produção, que dá sustento à posição competitiva” [Proença, 1995]

Essas políticas deverão estar, então, sintonizadas nos diferentes níveis ou áreas de decisão, para que se possa tornar possível a efetivação de uma estratégia competitiva. Essa sintonia só ocorrerá se as diversas áreas responsáveis ou abrangidas por essas políticas estiverem de alguma forma articuladas.

É interessante observar que para que as diversas políticas (de demanda, de instalações, de recursos humanos, de qualidade, de planejamento e controle da produção, etc.) possam ser elaboradas e aplicadas de forma mais eficaz e eficiente, é importante que as informações sobre as quais elas foram traçadas; as informações geradas a partir de sua aplicação e as provenientes do ambiente no qual se insere a empresa, sejam o mais confiáveis e estejam o mais disponíveis possível. Este é o melhor caminho para conquistar a posição competitiva almejada.

Exemplificando, para se alcançar a habilidade competitiva representada pela flexibilidade na alteração do volume de produção de uma dada linha é preciso estar integrado aos fornecedores e aos clientes, nas duas pontas do sistema de produção. Dessa forma, será possível responder com maior rapidez a uma solicitação oriunda do mercado, adaptando toda estrutura produtiva em um tempo menor. Essa maior capacidade de ajuste redundará em aumento na flexibilidade da linha.

Informação confiável e disponível é ferramenta fundamental na evolução do papel estratégico da produção,ⁱⁱ auxiliando indiretamente no aumento do horizonte de planejamento e, no estágio mais elevado, na integração interna da produção com o marketing e a engenharia e na antecipação de capacitações frente às necessidades trazidas pelo ambiente.

O ambiente no qual está inserida uma dada empresa é um fator condicionante de sua atuação e desempenho. O ambiente é o maior incentivador da mudança, da inovação. A empresa deve se adequar e reagir aos estímulos do ambiente do qual faz parte, em última instância, para poder sobreviver.

Nesse contexto, a definição de uma estratégia competitiva para uma empresa deve ser avaliada segundo uma perspectiva dinâmica. A estratégia deve ser flexível o suficiente para absorver e reagir aos impactos provocados pela modificação do cenário do qual ela faz parte. Observe-se que em um estágio final de evolução do papel estratégico da produção na empresa, ela passa de uma posição onde há um ajuste permanente para com o ambiente para uma posição ativa, aonde o ambiente é influenciado pela sua forma de atuação. Logo, é estreita a ligação entre estratégias competitiva e de produção. A primeira delinea a posição competitiva almejada. A segunda procura, através das políticas, desenvolver as capacitações desejáveis para se alcançar, manter e, num segundo momento (norteadas pela estratégia competitiva, flexível), avançar essa posição. Ou,

“a estratégia de produção deve sustentar o posicionamento competitivo da empresa, e cuidar de, ao desenvolver as capacitações do sistema produtivo, não só melhorar as relações entre as diversas dimensões de desempenho, como também desenvolver competências que viabilizem e sustentem progressos futuros, conciliando eficiência e flexibilidade”. [Proença, 1995]

A partir do exposto, a utilização de redes locais e remotas de computadores aparece como ferramenta poderosa para a consecução da posição competitiva almejada. Ela atua disponibilizando a informação, interna à empresa e oriunda do ambiente, através de uma malha que cobre todas as áreas envolvidas com a formulação e execução das políticas direta ou indiretamente ligadas ao sistema de produção.

Analisando brevemente a influência da utilização das redes de computadores nos determinantes da vantagem competitiva, podemos observar que com a utilização de redes de comunicação a *oferta dos fatores de produção*, além da ligação a fornecedores habituais, pode servir de estrutura tecnológica básica, por exemplo, ao desenvolvimento de fatores específicos não disponíveis na empresa e no mercado, suportando esforços de atualização ou formando uma rede básica de treinamento, aumentando a resposta da empresa à uma necessidade. Quanto às *condições da demanda*, a formação de canais de comunicação direta com clientes (conquistados ou potenciais), distribuidores, órgãos de governo, entre outros, possibilita a antecipação da empresa à demanda, o ajuste de produtos e de serviços às aspirações dos clientes e às legislações, a correção de falhas em tempo hábil, a propaganda institucional e de produtos, a acentuada melhora no suporte, de modo geral. Talvez o melhor exemplo seja a profusão de empresas se utilizando da INTERNET para vender, dar suporte, informar. No caso particular do suporte, a economia proporcionada é muito grande, significativa principalmente quando o produto da empresa possui grande número de vendas, relativa complexibilidade, baixo valor unitário e mercado mundial, como é o caso das grandes companhias de

software. A *interligação a indústrias relacionadas e de suporte*, provida pelas redes, permite perceber mais rapidamente o surgimento de novas tecnologias e facilitando sobremaneira a obtenção de *know-how*, afinando o relacionamento entre a empresa e o fornecedor e reduzindo as limitações impostas por separações geográficas, integrando toda a cadeia de valor (fornecedores-organização-distribuidores-compradores). Quanto ao *efeito da estratégia da firma, a estrutura e a rivalidade na indústria*, opera impulsionando

“mudanças no estilo gerencial, nas formas e nos objetivos individuais e das firmas”. [Proença, 1995]

As redes atuam como poderosas habilitadoras destas mudanças, podendo ser utilizadas no desenho de novas estruturas organizacionais e funcionando como ferramenta da reengenharia de processos.

Em suma, o poder das redes de comunicação, no que tange à capacitação da empresa de reagir dinamicamente ao ambiente, ajustando continuamente suas estratégias competitiva e de produção, está calcado, fundamentalmente, na flexibilidade que elas proporcionam, a partir da disponibilização da informação, confiável e segura e no alcance da sua abrangência, permeada por toda a empresa, ou:

“o conhecimento sobre o comportamento dos sistemas produtivos se torna ainda mais necessário. Melhor informação permite melhor estratégia.” [Proença, 1995]

As redes, uma vez operacionais, facilitam a atuação estratégica, por permitirem uma gama maior de alternativas e escolhas possíveis de serem viabilizadas e um melhor acompanhamento dos programas e projetos gerados para efetivar as ações estratégicas estabelecidas.

Seja pela sua flexibilidade de desenho, facilidade de modificação de configuração e de expansão, capacidade de processamento distribuída, modularidade (que facilita o investimento, reduzindo custos), possibilidade de interligação remota, as redes funcionam ajustando a forma e promovendo a reação da empresa às forças originárias do ambiente, dotando a empresa, indiretamente, de uma flexibilidade estratégica e de uma vantagem competitiva. As redes, em suma, têm o potencial de

“reduzir o *trade-off* entre o tempo de ajustamento aos estímulos do ambiente e a manutenção da capacidade de competir, em toda a estrutura produtiva (clientes-empresa-fornecedores), ao mesmo tempo, facilitando a implantação do planejamento estratégico” [Proença, 1995].

3 REDES, FLUXOS DE INFORMAÇÃO E AS FUNÇÕES

Em um cenário fortemente competitivo, responsável por valorizar o fluxo da informação que permeia toda a estrutura de uma empresa, da administração à produção (em uma empresa industrial), tratar de forma consistente (e inteligente) a informação assume, portanto, papel relevante para a potencialização das capacidades da empresa. Para se alcançar um estágio onde o fluxo de informação é suave nas áreas funcionais e entre as áreas (chão-de-fábrica e planejamento, por exemplo), o primeiro passo é garantir uma informação de qualidade.

Não há retorno para o investimento em redes se a informação que nela trafega é desprovida de valor ou é imprecisa, redundante ou está sempre atrasada. Supondo que as redes foram bem concebidas, atendendo plenamente aos critérios de isenção de erros, presteza, robustez e flexibilidade,ⁱⁱⁱ elas podem ser consideradas apenas o meio — lógica e fisicamente estruturado — que permite que sejam criadas aplicações (ou softwares aplicativos) capazes de realizar as diversas funções de uma empresa.

A informação é feita de dados significativos. O significado converte um dado em informação; sem significado, dados permanecem dados. Portanto, deve-se ressaltar a necessidade de modelar-se um sistema de informação na sua fase de concepção, antes de desenvolvê-lo ou aplicá-lo. Desta forma, será minorada a possibilidade de gerar-se dados inúteis, lixo informático. Aplicações mal concebidas podem acarretar em fracasso na tentativa de informatizar um processo ou conjunto de processos, com a sub-utilização da capacidade de integração de funções disponibilizada pelas redes locais. As redes locais facilitam a concepção de sistemas por ampliarem o alcance da informação.

Essas aplicações muitas vezes serão baseadas em banco de dados podendo ser um software de coleta de dados, um sistema de suporte ao processo, um sistema baseado em conhecimento e inteligência artificial, etc.

A função principal dos bancos de dados pode ser definida como

“a exploração da tecnologia de informação para permitir o compartilhamento de informações por toda empresa”, [Hackathorn, 1993]

informação trafegando nas redes de comunicação.

A importância dos sistemas de suporte à decisão está diretamente relacionada ao volume crescente de informações disponibilizadas pela integração informática ao processo de decisão. Este fato torna essencial a existência de sistemas de suporte à decisão flexíveis e adaptáveis às variações do

ambiente, capazes de consolidar as informações da melhor forma possível, reduzindo a incerteza e o risco do processo.

Por sua vez os sistemas baseados em conhecimento e IA auxiliam a gerência do conhecimento que, no cenário extremamente competitivo que se configura, ganha destaque como diferenciador e como fator de vantagem competitiva. Ou

“a única vantagem possível é a capacidade para explorar o conhecimento universalmente disponível. A única coisa que será cada vez mais importante, tanto na economia nacional como na internacional, é o desempenho gerencial para tornar produtivo o conhecimento”. [Drücker,1993]

Com a tecnologia da informação (informática-eletrônica-telecomunicações) agindo como habilitadora da mudança de processos (reengenharia), o resultado é a redução da rigidez organizacional da empresa, sua horizontalização. O fluxo de informações não é mais tão verticalizado.

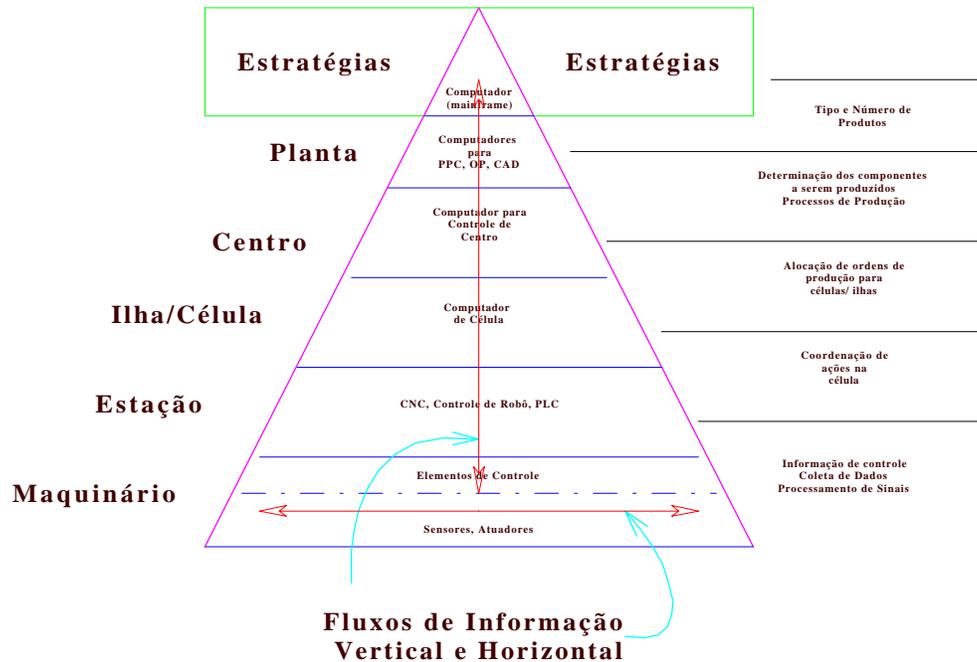
De fato, nenhuma estrutura hierárquica, em tempo algum, elimina os inter-relacionamentos dentro de um nível de autoridade e entre níveis, sendo que estes relacionamentos não necessariamente ocorrem pelo trâmite formal. Sob certo aspecto, eles são necessários e são uma acomodação natural da organização à necessidade de informação.

No caso particular da implantação (ou efetivação) do planejamento estratégico, é de fato necessário ao corpo gerencial atravessar limites de áreas funcionais para lidar com problemas estratégicos. A administração estratégica lida com gerentes que possuem diferentes interesses e prioridades (diferença presente em quase toda atividade humana) e necessita casar os esforços para tornar real a estratégia traçada.

Se focarmos, por exemplo, na atividade fim de uma empresa industrial, ou seja, na produção, e aplicando a tecnologia da informação (em consonância com as estratégias competitiva, de produção, de marketing, etc.), pode-se obter, em analogia, *uma estrutura hierárquica de computadores e aplicativos*,^{iv} interligadas por redes de comunicações, encadeando as funções de uma fábrica, fazendo o *link* das atividades a nível de processo.

Se o raciocínio realizado para a área de produção for extrapolado para outras áreas da vida de uma empresa (como marketing e vendas, área de pessoal, compras, etc.) e analisado sob a perspectiva das categorias dos sistemas aplicativos e dos fluxos de informação, temos os sistemas de informação integrados,^v ou seja, a empresa integrada a nível de hardware (computadores e redes) e de software (aplicativos interrelacionados), facilitando o trânsito da informação ao longo dos processos, entre

áreas funcionais e níveis hierárquicos/ gerenciais. Nesse contexto, pode-se visualizar a integração informática de funções dentro de um mesmo nível e entre níveis na pirâmide a seguir, onde os fluxos de informação estão representados esquematicamente:



Fluxos de Informação numa Indústria Integrada^{vi}

Hoje a realização desses Sistemas Integrados de Gestão (SIG) é de fato representada, de maneira incontestável, pelos grandes sistemas do tipo ERP (*Enterprise Resources Planning*), hoje expandindo sua atuação buscando gerir toda a cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management*). Vários são os SIGs de grande porte da atualidade: R/3 SAP, Baan4, JDEdwards, Oracle Manufacturing, EMS Datasul, PeopleSoft, só para citar alguns dos mais votados, entre as médias e grandes empresas e as grandes corporações.

O sucesso atual dos SIGs, como já percebido por Davenport [1998], advém sobretudo dos enormes ganhos oriundos pura e simplesmente da integração do que antes encontrava-se isolado em diversos sistemas e bases de dados, enclausurados na estrutura funcional. A integração é de fato a estrela.

Para que os SIGs possam realizar seus objetivos, uma infra-estrutura telemática, composta, em resumo, pelo hardware, pelos banco de dados e pelas redes de comunicação, bem dimensionada e com uma arquitetura bem concebida, torna-se fundamental. Nesse sentido, é ressaltada a importância de ter-se uma rede de comunicação capaz de servir como o meio físico que permite que aquela

integração processual, a nível de integração de atividades, consecutivas no tempo, ocorra; que a informação trabalhada pelos SIGs alcance, em tempo e com a qualidade adequada, toda a empresa e, no limite, toda a cadeia aonde ela está inserida, a nível planetário, se necessário, em plena adequação com os objetivos e estratégias da empresa. O impacto das redes nos processos e, por consequência, na estrutura organizacional e seu uso associado a processos de reengenharia é apresentada a seguir.

4 REDES E REENGENHARIA

Em um cenário competitivo que obriga as empresas a rapidamente se ajustarem à nova realidade de mercado, conceitos de reengenharia têm sido muito aplicados quando busca-se alterar, de maneira dinâmica (e até brusca), num curto espaço de tempo, a posição relativa da empresa.

Em poucas linhas podemos resumir a reengenharia como o reexame e modificação radical dos processos existentes numa empresa, buscando reduzir taxas de retrabalho, tempo de processamento, eliminando funções que não agreguem valor ao produto ou serviço prestado, com a redução ou a extinção de barreiras hierárquicas e funcionais, que suportam e são suportadas pela burocracia. Através da reengenharia pretende-se atender às necessidades e às exigências dos clientes e aumentar a flexibilidade da empresa frente às alterações do ambiente.^{vii} Fundamentalmente, a reengenharia age sobre a estrutura organizacional da empresa, a partir dos processos. É um instrumento de mudança, de reformulação da organização, que possui dois principais habilitadores naturais: tecnologia da informação e os recursos humanos (RH).^{viii}

As redes de computadores, que pertencem a um subconjunto da tecnologia da informação, são habilitadoras da reengenharia de processos. Responsáveis por suportar física e logicamente (a nível de sistema operacional) o tráfego de informações na empresa e os bancos de dados que manipulam e gerenciam estas informações, as redes de computadores podem ser a base da construção de novos processos. Elas atuam conjuntamente com a reengenharia de processos sobre a estrutura organizacional, modificando os processos e tendendo a torná-la não mais tão fortemente hierarquizada e verticalizada. Através da aplicação da tecnologia da informação busca-se automatizar e integrar inteligentemente as funções da empresa.

Deve-se atentar que a iniciativa da aplicação da tecnologia da informação (e das redes) não garante por si só que as mudanças de processos advindas dessa iniciativa acarretarão em resultado

econômico positivo. Não basta apenas ser mais rápido na execução de uma dada atividade ou tarefa. Contudo, se bem utilizada (e aliada a uma política de RH efetiva, aonde o pessoal envolvido está capacitado a acompanhar a elevação do nível/qualidade das tarefas desempenhadas), a reengenharia pode acarretar ganhos acentuados da produtividade e da qualidade do trabalho. A aplicação da reengenharia aliada às redes pode viabilizar uma integração de todas as partes da organização.

As redes possuem papel importante na viabilização da implantação eficiente das estratégias competitiva e de produção traçadas e na reengenharia dos processos até então existentes na empresa. Esses processos são reformulados a partir das premissas definidas nessas estratégias e pensados considerando real a sintonia entre as políticas da produção e a possibilidade de integração informática da empresa. Ou,

“a reengenharia dará a base de integração funcional necessária ao processo de integração informática”.
[Caulliraux, 1995]

Em outras palavras, sem a tecnologia da informação (e as redes), a reengenharia de processos (com a integração funcional) norteada pelas estratégias competitiva e de produção não ocorre e, inversamente, não deve-se modelar a integração informática de sistemas produtivos sem o prévio reexame de seus processos.

A forma de intervenção apresentada acima, baseia-se, como já apresentado, na necessidade de adquirir competitividade, de derrubar a barreira representada pela organização funcional tradicional e de modificar a relação da empresa com seus fornecedores e clientes, aproximando-os do processo de decisão, de planejamento e até de manufatura, e dotando a empresa de flexibilidade frente ao ambiente.^{ix}

O casamento entre a utilização da telemática e a mudança de processos, alterando a estrutura organizacional da empresa, é a base de um sistema integrado de gestão.

5 REDES E ORGANIZAÇÃO

Assim como as estratégia competitiva e de produção, os fluxos de informações e as funções de uma empresa, também a estrutura organizacional é impactada pela utilização das redes de comunicação. Na seqüência, alguns desses impactos imediatos são listados:^x

- Forte tendência de horizontalização da organização, a partir da sua utilização casada à reengenharia de processos da empresa, com a eliminação de barreiras representadas pela organização vertical, separada funcionalmente, e com a redução das taxas de retrabalho e de funções meramente burocráticas que não agregam valor aos produtos ou serviços prestados;
- Associadas às tecnologias de telecomunicações, permitem a criação de redes metropolitanas, de longa distância (redes amplas) ou mundiais (cujo melhor exemplo é a INTERNET), reduzindo os problemas advindos da separação geográfica de clientes, fornecedores, outras unidades da empresa, governos, etc.;
- Pela redução das distâncias e pela facilidade de disponibilização da informação, facilitam o processo de tomada de decisão. Através das redes, a informação, insumo básico da decisão, é instantânea;
- Paralelamente, há tendência a uma descentralização da tomada de decisão na empresa, a medida que se horizontaliza a organização;
- Possibilidade de descentralização administrativa da gerência dos recursos de informática;
- Aumento substancial da capacidade de comunicação da empresa, seja ela entre pessoas, entre equipamentos automatizados ou entre pessoas e equipamentos;
- Disponibilização em tempo real (ou quase) da informação por todo o sistema de produção, integrado, do fornecedor ao cliente. Antes, uma resposta à demanda possuía um atraso proporcional ao tempo que a informação levava para se refletir no sistema produtivo. Após a integração, não só o atendimento ao cliente como a relação com os fornecedores podem ocorrer de forma mais ágil e eficiente (no mínimo haverá operacionalmente uma estrutura ágil e eficiente para a troca de informações);
- Facilita a sinergia de recursos humanos, independentemente de sua dispersão geográfica;
- Pelo aumento de comunicação e de disponibilidade da informação, reduz a resistência à mudança estratégica;
- Facilita o acompanhamento dos sinalizadores e da evolução dos indicadores importantes para a organização. Os indicadores são fundamentais para a análise da performance da estratégia. Ou,

“o processo de gerência estratégica é contínuo e não pode ser pensado como um simples processo passo-a-passo”; [Johnson e Scholes, 1989]

- Facilita a montagem de estruturas ágeis de suporte a clientes. Isso é importante, uma vez que:

“a base de conhecimento, as habilidades e os serviços disponíveis são os fatores que podem agregar, continuamente, valor e gerar vantagem competitiva”; [Johnson e Scholes, 1989]

- Similarmente, permite a montagem de estruturas de marketing e vendas mais ágeis, mais eficientes, atuando de forma compatível com a capacidade de produção da empresa;
- Pela facilidade de abertura de canais de comunicação com clientes, fornecedores, governos, institutos de pesquisa, universidades, etc., possibilita a antecipação de tendências da demanda, identificação de problemas com produtos e sistemas de produção, a percepção de oportunidades e ameaças;
- Possui características técnicas que facilitam a conformação da estrutura organizacional: flexibilidade de alteração de disposição física dos equipamentos; facilidade de interligação remota; capacidade de processamento distribuída; custos reduzidos frente à alternativas centralizadas (como no caso dos *mainframes*); facilidade de crescimento incremental, modular, a baixo custo;
- Permite a montagem de estratégias competitivas e de produção mais consistentes, em estreita compatibilidade com a estrutura organizacional;
- Pelo conjunto das características, e talvez sendo sua consequência mais importante, proporciona um aumento acentuado da flexibilidade da empresa, reduzindo o tempo de adaptação da estrutura organizacional às mudanças ambientais.

Neste ponto, a capacidade de ajuste ao ambiente proporcionada pelas redes pode ser ampliada em escopo, abrangendo não só as estratégias competitiva e de produção, como também de forma mais completa, a estrutura organizacional. Portanto, as redes possibilitam a absorção de impactos e a conformação da empresa, flexivelmente, a uma nova conjuntura ambiental.

Avançando na análise dos impactos da utilização das redes de comunicação na estrutura organizacional, as seguintes consequências (ou tendências) podem ser observadas, indistintamente do tipo de estrutura:

- Em todos os casos, a utilização de redes de comunicação tende a ressaltar as características do tipo de organização, seus pontos fortes e fracos. Assim numa burocracia mecanizada, a tendência é a aplicação das redes suportando sistemas de controle burocráticos; na forma divisionada o controle (financeiro, principalmente) é sistematizado, interligando-se o escritório central às divisões; na organização inovadora as tênues atividades burocráticas / operacionais tendem a ser automatizadas.

Em resumo, a primeira consequência que se deve retirar da aplicação das redes é que a sua pura e simples utilização não garantem, ao menos num primeiro momento, que a estrutura organizacional será modificada. Apenas suas características serão radicalizadas;

- O simples realce de características é, sem dúvida, sinal de sub-utilização das potencialidades descortinadas pela utilização de redes. Isto leva a uma segunda observação: a utilização das redes, em um segundo momento, tende a provocar uma revisão dos processos dentro da organização. Seja por realçar a inutilidade de algumas funções antes executadas, seja pela maior velocidade com que as funções, inclusive as que não agregam valor, são realizadas;
- Isto leva a terceira conclusão: o mais correto, a fim de evitar o desperdício de tempo e dinheiro é pensar a utilização das redes de comunicação associada a revisão da forma como são feitas as funções, desde o início. Em síntese, as redes de comunicação podem ser melhor utilizadas se aplicadas aliadas a processos de reengenharia (e vice-versa);
- Com o tempo, a utilização de redes criam canais diretos, fora das estruturas hierárquicas, entre as diversas partes envolvidas com uma dada atividade. Com o tempo a organização tende a se horizontalizar. No longo prazo, pode-se imaginar a organização não em níveis hierárquicos, mas em níveis funcionais. Em outras palavras, a organização da empresa passa a ser realizada principalmente em termos de seqüenciamento de atividades no tempo (processos), mesmo considerando que muitas atividades podem ser realizadas simultaneamente (como na engenharia simultânea):

“Uma imagem muito mais precisa da organização *real* será proporcionada pela análise de seu correio eletrônico do que pelo seu organograma”. [Gerstein e Shaw, 1994]

A INTRANET (repetição do modelo arquitetônico da INTERNET a nível interno da empresa, aproveitando as características de facilidade de comunicação de equipamentos diversos e de desenvolvimento de aplicações baseadas em servidores de *Word Wide Web*) é um bom exemplo. A INTRANET auxilia a disponibilização de informações (marketing, estratégias, políticas, etc.) dentro da instituição ou organização, estimulando a colaboração em projetos e o compartilhamento de dados, por todo o processo;

- Com a horizontalização há uma descentralização da decisão, e mais, uma descentralização e fragmentação do poder;
- Complementarmente, uma tendência de dispersão geográfica ocorre. A imagem da empresa com grandes (e às vezes, suntuosas) instalações físicas desaparece. A facilidade de comunicação permite

que partes de processos, ou funções, sejam realizadas remotamente. Surge a imagem da empresa *servidor de arquivos*. O exemplo mais próximo disso é o da *software house*, ou o departamento de engenharia, onde os programadores e analistas trabalham em casa, integrados via modem. Os *sites* da INTERNET se aproximam dessa imagem. Com o desenvolvimento das comunicações multimídia (teleconferência, etc.), até as reuniões passam a ser realizadas à distância. O deslocamento físico é mínimo;

- Como consequência deste processo, a identificação das competências centrais das empresas é facilitada, bem como o desenvolvimento das mesmas, na busca por uma maior competitividade no mercado. Ou, inversamente,

“a fragmentação das competências centrais se torna inevitável quando a empresa é diversificada no que tange a sistema de informação, padrões de comunicação, estruturas de carreiras e processos de desenvolvimento de estratégias”[Prahalad e Hamel, 1990]

As redes integram sistemas, aproximam pessoas, auxiliam na viabilização de estratégias;

- A longo prazo, a empresa se torna (quase) totalmente orgânica. No limite, todo o controle (o estritamente necessário) passa a ser realizado automaticamente via sistemas, aplicativos. Mais do que controle,

“o que existirão são normas e valores”. [Gerstein e Shaw, 1994]

Sistemas de monitoração e controle inteligentes são um exemplo a imaginar. Interfaceamento (hardware, software) é palavra de ordem. Some a figura do supervisor (uma das consequências/causas da horizontalização), surge o gerente de processo. A organização como num organismo passa a ter anticorpos. Funções passam a ser facilmente remodeladas, uma vez que os recursos são facilmente realocados, reprogramados. A parte com problemas é automaticamente realocada, substituída, extirpada;

- Proporcional ao avanço da utilização das redes de comunicação passa a ser o papel das estratégias, competitivas e de produção (no caso de uma empresa industrial), com suas políticas, no norteamento da organização e até na manutenção de sua identidade. Uma vez que a horizontalização, dispersão geográfica, descentralização da tomada de decisão e fragmentação de poder tendem a esfacelar a noção de organização;
- O trabalho em equipes dinâmicas será constante. Equipes formadas por projeto ou tarefa, por processo, com autonomia. A função ganha realce em lugar da hierarquia e o controle/ supervisão. Além disso as redes e, de forma ampliada, a tecnologia da informação estimulam a necessidade de

coordenação entre os especialistas nas tecnologias e aqueles mais ligados às atividades operacionais centrais da organização;

- Neste contexto, os recursos humanos deverão possuir uma visão do todo, global, sem perder a linha de especialização. Entender todo o processo é preciso para que as funções sejam corretamente executadas;
- A teoria da administração tem que acompanhar a evolução da estrutura organizacional com as redes, ou melhor, com a tecnologia da informação;
- Há valorização do caráter inovativo das organizações: deter o conhecimento é fator de vantagem competitiva;
- Com isso, a organização estará sempre dentro de um processo de (auto) aprendizado. As condições ambientais serão muito voláteis (até por consequência, efeito colateral, da integração acentuada). Assim, a capacidade de inovar e aprender distinguirá uma empresa da outra, mantendo a sua competitividade;^{xi}
- Pelo aumento da comunicação com o ambiente (e de flexibilidade às suas alterações), a empresa possui uma melhor integração horizontal e vertical no setor que atua e tem maior facilidade de concorrer em novos mercados, com novos produtos;
- Empresas, clientes, fornecedores, governos, etc., funcionando organicamente (em níveis diversos, certamente) formam um grande organismo. O inter-relacionamento entre instituições é estreito, os limites são difusos;
- A organização, neste momento, tem maiores condições, ao menos a nível de infraestrutura tecnológica, de atuar de maneira prospectiva em termos de estratégia. Nesse estágio, a organização estaria preparada para operar em um ambiente complexo e dinâmico, compatível com o cenário competitivo que se configura, senão para qualquer setor econômico ou industrial, pelo menos para parte considerável deles. Ou,

“o ambiente muda tão rápido que é necessária a velocidade e flexibilidade que o estilo orgânico de gerência proporciona; e o nível de complexidade faz necessário que a responsabilidade e a autoridade envolva os especialistas”[Johnson e Scholes; pg. 283, 1994]^{xii}

- A organização, neste estágio limite, possui adaptabilidade máxima às variações ambientais;

Analisando o modelo de Mintzberg [1995] há uma redução drástica da linha intermediária (números de gerentes e funções meramente burocráticas), a assessoria de apoio tende a vir do meio externo, o

núcleo operacional é ressaltado (é o âmago da organização), a valorização da sofisticação técnica ressalta a tecnoestrutura; a gerência estratégica (cúpula estratégica) é facilitada, com redução potencial do número de gerentes / diretores.

Portanto, no limite da utilização de redes de comunicação, a estrutura organizacional não pode mais ser classificada nos cinco tipos identificados por Mintzberg [1995]. Ela não pode mais ser reconhecida. Possui características e identidades próprias. Sob certo ângulo, por caminhos diversos, função do tipo de organização sobre o qual as redes (e ampliando, a tecnologia da informação) foi aplicada e em qual ambiente essas organizações estavam inseridas (no tempo e lugar), as estruturas organizacionais caminham para formatos inusitados, disformes, não classificáveis, porém com características (como as citadas neste tópico) comuns. Possuem fatores diferenciadores, mas com uma gama de características comuns. Em todos os casos, uns com mais ênfase outros com menos, a forma final da organização é uma sexta forma, não pode-se mais classificar a organização nos cinco tipos básicos: surge a *organização em rede*.

Mas nem tudo são flores. O cenário acima só ocorre se a aplicação de redes for acompanhada do desenvolvimento de sistemas (hardware e software) e dos recursos humanos envolvidos. Caso contrário, as redes atuam muito mais agilizando funções e minorando os gargalos que modificando a estrutura organizacional e dotando a empresa de flexibilidade. Um exemplo claro são os sistemas logísticos que, complexos, necessitam de tecnologias baseadas em inteligência artificial para serem realizados a contento e os supracitados Sistemas Integrados de Gestão.

Outro problema passa a ser a dependência excessiva da tecnologia da informação. A organização é simples, a tecnologia que a suporta é que é complexa e para a maioria dos usuários abstrata, como a eletricidade: todos usam, a maioria entende, mas ela não deixa de ser não palpável. Por sua vez a dependência para com o pessoal responsável pela tecnologia da informação também representa um risco. Hoje, por vezes, o departamento de informática é o que mais entende como as coisas são feitas, que melhor visualiza o encadeamento de funções. O único que, quase sempre, tem acesso a todas as informações. Está em todos os departamentos. É uma questão a ser pensada. Esta dependência pode levar, inversamente ao previsto, a um mascaramento das competências centrais, a um inchamento de atividades não diretamente relacionadas à atividade fim da empresa e a um centralização do poder.

Também deve ser notado que, inversamente ao exposto, em um primeiro momento, a utilização intensiva das redes, em particular, e da tecnologia de informação, da automação, no geral, pode levar a uma redução da flexibilidade. Isso se deve não a uma inconsistência do modelo de sistemas integrados. É decorrente, isso sim, da enorme quantidade de informação a ser processada. Daí o porque de a engenharia de processos, da modelagem de sistemas consistente (hardware e software) e da qualidade dos recursos humanos envolvidos ser relevante. Se a informação disponível que possui valor não consegue ser totalmente incorporada, é natural a queda de flexibilidade, pelo menos até que os sistemas responsáveis por suportar a informação disponibilizada pelas redes estejam funcionando de maneira próxima a ideal. Por exemplo, é difícil incorporar o *know-how* de um recurso humano altamente especializado e com grande experiência. De fato, algumas implementações de SIGs chegam a custar alguns milhões de dólares, numa relação consultoria de implantação/ custo do software normalmente maior que um.

Ainda associado ao perfil de RH requerido, a necessidade crescente de gerentes de processo (mais que supervisores), decorrente da horizontalização e da integração das funções, também pode ser um problema. Não é trivial o acompanhamento da execução de um processo por toda a estrutura da empresa, tanto no que diz respeito aos controles e ferramentas necessárias, quanto ao perfil de RH adequado para a execução dessa tarefa. Por isso, toda implementação de redes de comunicação e sistemas integrados deve ser acompanhada por pessoal habituado a pensar e enxergar a organização como um todo, com conhecimentos em todas as suas áreas principais, com uma visão estratégica, uma visão de processos integrados, encadeados. Pessoal habituado a pensar de forma restrita, por exemplo um técnico, mesmo que excelente, tende a buscar simplesmente a melhor solução a nível tecnológico. O profissional ideal deve procurar o ponto ótimo. Permeiar de bom senso a realização de suas atividades.

A falta de entendimento ou de comprometimento com o processo de mudança dos RHs da empresa pode garantir o fracasso de uma iniciativa de integração. Todos na organização devem estar cientes dos objetivos e do porque de uma implementação. Devem ver a mudança como alavancadora de soluções, não como geradora de problemas ou desmascaradora de ineficiências (o que de fato tende a ser) e, neste sentido, uma *inimiga*.^{xiii}

Finalmente, deve-se evitar que as redes sejam subutilizadas ou utilizadas em atividades que não agreguem valor. Por exemplo, o uso por funcionários do acesso à INTERNET para jogar, acessar

contas bancárias, sites eróticos, etc., tomam tempo, reduzem a produtividade, além de denegrirem o desempenho das redes para atividades de fato importantes. Deve-se também evitar o acesso de intrusos externos. A tecnologia de redes tem evoluído para incorporar barreiras que restrinjam o acesso de informações dentro da empresa e na comunicação dessa com o meio exterior, os *firewalls*.

6 CONCLUSÃO

É importante frisar que o processo de mudança acarretado pelas redes de comunicação descrito acima considera, muitas vezes, a situação limite, o topo da implementação. A prática mostra, contudo, que o tempo de realização é sempre maior que o esperado, que é muito difícil prever todos os fatores envolvidos e que sempre há fatores que freiam e até mudam o rumo de um processo.

Assim, a efetiva constatação, no futuro, de um exemplo real que se encaixe plenamente no cenário exposto, tem possibilidade reduzida. Ou

“a capacidade da tecnologia da informação não determina a arquitetura organizacional do futuro; simplesmente torna essa organização futura possível” [Gerstein, 1994]

Isso, bem como os problemas previstos listados, não diminuem, contudo, a importância das redes para a efetivação das estratégias ou para a evolução das estruturas organizacionais, no sentido de habilitar as organizações a operarem de forma adequada num mundo pequeno, volátil e competitivo.

BIBLIOGRAFIA

1. Alcântara, Sérgio Campos; “Redes de Computadores: O Suporte para a Comunicação no Ambiente CIM” - Manufatura Integrada por Computador - cap. 7 - Ed. Campus - 1995.
2. Bickel, Robert; “Construindo INTRANETS” - INTERNET World - Mantelmedia Editora - Nº 8 - Abr/96.
3. Carson, Gordon B.; “Production Handbook” - pgs 1-23 - The Ronald Press Company - 2ª Edição - 1967.
4. Caulliraux, Heitor; “Integração de Sistemas de Produção e CIM: Modelos e Aplicações” - Manufatura Integrada por Computador - cap. 2 - Ed. Campus - 1995.
5. Davenport, Thomas H.; “Reengenharia de Processos” - Ed. Campus - 1993.
6. Davenport, Thomas H.; “Putting tehe Enterprise into the Enterprise System” - Harvard Bussiness Review - pag.121-131- July-August 1998.
7. Drücker, P.; “A Sociedade Pós-Capitalista” - Conhecimento: Sua Economia e Prosperidade - Cap. 10 - Ed. Pioneira - 1993.
8. Fernandes, Elton; material didático do curso “Tópicos Especiais em Estratégia Empresarial”, do doutorado do Programa de Engenharia de Produção da COPPE/UFRJ, 1998.
9. Gerstein, M. S.; “Das Burocracias Mecânicas às Organizações em Rede: Uma Viagem Arquitetônica” - Arquitetura Organizacional - Ed. Campus - 1994.
10. Gerstein, M. S. e Shaw, R. B.; “Arquiteturas Organizacionais para o Século XXI” - Arquitetura Organizacional - Ed. Campus - 1994.
11. Hackathorn, Richard D.; “Conectividade de Banco de Dados Empresarias” - Editora Infobook - 1993.

12. Hamel, Gary; “Strategy as Revolution” - Harvard Business Review - July-August 1996.
13. Hawryszkiewicz, Igor; “Designing the Networked Enterprise” - Artech House, Inc. – Norwood – UK – 1997.
14. Hayes, R.H. e Wheelwright, S. C.; “Restoring our Competitive Edge - Competing Through Manufacturing” - John Wiley & Sons - New York - pg. 396 - 1984.
15. Hirsch, Bernd Emil; “Comunicação no Ambiente de Manufatura: Aspectos Intra e Interorganizacionais” - Boletim SOBRACON - Ano VII - Nº 48 - pg. 56 - Março/Agosto - 1990.
16. Johnson, Gerry e Scholes, Kevan; “Exploring Corporate Strategy - Text and Cases” - pg. 294 - Prentice Hall International - 1989.
17. Marques, G. L.; “Reengenharia de Processos de Negócios” - Manufatura Integrada por Computador - cap. 2 - Ed. Campus - 1995.
18. Mintzberg, H.; “Criando Organizações Eficazes - Estruturas em Cinco Configurações” - Ed. Atlas - 1995.
19. Oliveira, Erivelto Tadeu; “Firewall protege rede contra intrusos”; LAN Times Brasil - Ed. Rever – 17/03/1997.
20. Prahalad, C. K. e Hamel, Gary; “The Core Competence of the Corporation” - Harvard Business Review - May/June 1990.
21. Porter, M.E.; “A Vantagem Competitiva das Nações” - Ed. Campus- 1993.
22. Porter, M.E.; “Towards a Dynamic Theory of Strategy” - Strategic Management Journal - Vol. 12. - Dezembro/1991.
23. Proença, Adriano; “Estratégia Competitiva e Estratégia de Produção - Uma Introdução Esquemática” - Manufatura Integrada por Computador - cap. 1 - Ed. Campus - 1995.
24. Quinn, J.B., Doorley, T. L. e Paquette, P. C.; “The Intellectual Holding Company: Structuring Around Core Activities” - in Mintzberg, M. e Quinn, J. B.; “The Strategy Process” - Prentice Hall International - 1991.
25. Scheer, A.-W.; “Principles of Efficient Information Management” - Springer-Verlag Berlin Heidelberg - 1991.
26. Scheer, A.-W.; “Business Process Engineering” - Springer-Verlag Berlin Heidelberg - Second Edition - pgs 1-1337 - 1994.
27. Scheer, August-Wilhelm; “ARIS – Business Process Frameworks” - Springer-Verlag Berlin - Second Edition - Heidelberg; 1998.
28. Scheer, August-Wilhelm; “ARIS – Business Process Modeling” - Springer-Verlag Berlin - Second Edition; Heidelberg – 1999.
29. Upton, David; “What Really Makes Factories Flexible?” - Harvard Business Review - July-August – 1995.

ⁱ Figura extraída de Scheer; 1991.

ⁱⁱ Para maiores informações sobre a evolução em estágios (quatro) do papel estratégico da produção sugere-se a leitura de Hayes. e Wheelwright; 1984, p. 396. Extraído de Proença, 1995.

ⁱⁱⁱ Baseado em Alcântara, 1995.

^{iv} Termo extraído de Hirsch, 1990.

^v Baseado em Scheer, A.-W., 1994.

^{vi} Figura extraída de Carson, 1967.

^{vii} Baseado em Proença, 1995 e Marques, 1995.

^{viii} Baseado em Davenport, 1993.

^{ix} Baseado em Caulliaux, 1995.

^x Alguns pontos nessa lista desenvolvidos a partir de Johnson e Scholes; pg. 280-282, 1994.

^{xi} Baseado em Gerstein e Shaw, 1994.

^{xii} Uma interessante visão tabulada das influências no design da organização pode ser vista na pg. 278 de Johnson e Scholes; 1994.

^{xiii} A importância do correto mix entre tecnologia e recursos humanos na busca por flexibilidade é analisado por Upton, David; 1995.