



## **Abordagem Sistêmica numa Organização com Produção do Tipo *Job Shop* Personalizada: Um estudo de Caso**

**Tema:** Clima para la innovación y administración de profesionales técnicos y aspectos correlatos.

**Categoria:** Trabajo académico

Sidarta Ruthes De Lima  
Centro Federal De Educação Tecnológica Do  
Paraná - Cefet-pr

**E-mail:** sidarta@pop.com.br

Antonio Marcos Coelho da Rocha  
Universidade Federal de Santa Maria

**E-mail:** antonio\_rocha@pop.com.br

Igor bernardi Sonza  
Universidade Federal de Santa Maria

**E-mail:** ibs182@terra.com.br

Paulo Sergio Ceretta  
UFSM

**E-mail:** ceretta@smail.ufsm.br

### **Resumo:**

As relações do homem com suas organizações sempre foram algo complexo e que já resultaram muitos debates e discussões. Existem várias tentativas de pesquisadores e pensadores de procurarem compreender os vários aspectos que envolvem essas instituições, principalmente, através de algum tipo de analogia com outras áreas do conhecimento. A análise organizacional é uma técnica utilizada para criar novas maneiras de pensar uma organização como, por exemplo, permitir uma visão sistêmica das empresas. Este artigo tem como objetivo abordar um caso de produção personalizada no modelo job shop através da teoria sistêmica. Foram usados para este fim: i) dados primários extraídos junto à empresa X; e, ii) dados secundários extraídos da internet, pesquisa bibliográfica e pesquisa documental. Todos os dados são referentes ao ano de 2004. Neste estudo ficou evidente que a abordagem sistêmica contribuiu para uma nova forma de entendimento da empresa. Os aspectos peculiares da produção do tipo job shop, flexível e personalizada torna-se mais simples ou não tão complexo como parece, quando são abordados pela teoria de sistemas. Compreender este modelo de gestão através da analogia com os sistemas permite identificar as interações e facilita na tomada de decisão, na coordenação e na formulação de estratégias.

**Palavras-chave:** Teoria dos Sistemas, Análise Organizacional, Fluxo de Processos.



## 1. Introdução

Atualmente, os seres humanos passam grande parte de suas vidas em função de suas organizações. A maioria nasce dentro de uma organização conhecida como Maternidade, depois se desenvolvem numa organização denominada família, informal, é claro, mas que não deixa de possuir características organizacionais. Seguindo o raciocínio, esses indivíduos começam a se prepararem para a vida social e profissional ao frequentarem organizações como escolas, colégios e universidades. Nesta época, surge o primeiro emprego e começam a trabalhar nas mais diversas organizações (governo, ongs, empresas privadas, etc). Encontram um parceiro e, geralmente, casam, firmando compromisso em mais organizações (igrejas e cartórios). Entre idas e vindas nas mais diversas organizações humanas, geralmente, esses indivíduos terminam o ciclo terreno na organização comumente conhecida como cemitério. Portanto, nunca é demais pesquisar e estudar o modo que os homens se relacionam com suas organizações.

A importância das organizações na atual sociedade justifica essa tendência do ser humano em buscar significados para elas. Para dificultar, existe uma variedade muito ampla de organizações; elas possuem classificações e tamanhos diferentes, sua complexibilidade e importância podem se alterar de pessoa para pessoa; seus objetivos são distintos, as relações entre as pessoas dessas organizações são complexas.

Dentro deste contexto, Morgan (1996) corrobora com a idéia de que existem diversas formas e maneiras de refletir e analisar uma organização. Esse tipo de reflexão é denominado análise organizacional e tem como objetivo orientar o seu planejamento e sua administração. De acordo com o autor, para realizar uma avaliação deste tipo, o analista precisa partir da premissa de que organizações são complexas, ambíguas e paradoxais, podendo possuir várias faces como, por exemplo, ser abordada como um sistema.

Dellagnelo e Machado-da-Silva (2000) pesquisaram sobre as rupturas do modelo burocrático de organização através da análise da tecnologia, estrutura e cultura das organizações. Este estudo foi realizado sobre as evidências empíricas publicadas nos principais periódicos nacionais e internacionais (língua inglesa). Ficou evidenciado que as tendências de flexibilização do modelo burocrático de organização é, ainda, muito tênues. Não existe claramente uma indicação de maior flexibilidade nas organizações. O caráter burocrático ainda prevalece. Portanto, abordar teorias e estudos sobre organizações flexíveis é pertinente para as atuais demandas da ciência e do mercado.

Este artigo tem como objetivo central explorar o caso de uma organização industrial, de produção do tipo *job shop* de manufatura personalizada e flexível, através de uma abordagem sistêmica. Inicialmente, será apresentada uma revisão, buscando referências de publicações a respeito do tema, após, será explicitada a metodologia aplicada neste estudo, com a caracterização do trabalho e da empresa, na seqüência, a análise dos resultados e discussão e, por fim, a conclusão da pesquisa.

## 2. Teoria dos Sistemas e as Organizações

Durante muito tempo, o homem estudou, pesquisou e desenvolveu teorias baseadas no modelo cartesiano de pensar. A filosofia cartesiana possui sua ênfase nas partes, ou seja, reduz-se o



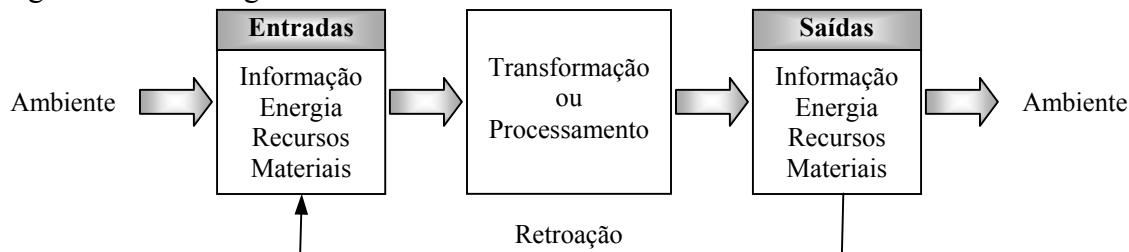
problema quantas vezes for necessário para resolvê-lo. Atualmente, essa teoria continua a proporcionar descobertas valiosas para a humanidade, sua contribuição para a ciência é inestimável. No entanto, de tanto reduzir os problemas, o homem, de um modo geral, está tendo muita dificuldade em reunir esses conhecimentos para resolver problemas que não tiveram soluções através da ciência de suas partes.

Neste contexto, uma corrente de pensadores, insatisfeitos com o rumo que a ciência estava tomando, resolveram buscar respostas para suas aflições. Surgira, então, uma nova teoria do conhecimento, a Teoria Geral dos Sistemas (TGS). Dentre esses pesquisadores, destaca-se a iniciativa do biólogo alemão Ludwig Von Bertalanffy, que em 1937 propôs a aplicação da TGS para as mais diversas áreas do conhecimento; a teoria da cibernética desenvolvida pelo matemático americano Norbert Wiener (1948), onde sugeriu a interdisciplinaridade entre as várias áreas da ciência; e o economista norte-americano Kenneth Boulding (1956) que desenvolveu uma hierarquia de sistemas, dos mais simples aos mais complexos, distinguindo sistemas fechados de abertos.

Segundo Chiavenato (1997), os sistemas podem ser conceituados como sendo um conjunto de elementos interligados para formar um todo, onde esse todo possui características próprias que não podem ser percebidas em nenhuma das partes ou elementos isolados. O autor afirma, ainda, que a definição de sistema depende do interesse de quem pretende analisá-lo, pois existem sistemas menores contidos em sistemas maiores, ou seja, envolve uma questão de posicionamento da abordagem que se pretende trabalhar.

Chiavenato (1997) classifica os sistemas quanto à sua constituição, podendo ser físico ou abstrato; bem como à sua natureza, onde os sistemas podem ser considerados fechados ou abertos. Os sistemas fechados são aqueles que não apresentam uma relação de intercâmbio com o seu entorno, ou seja, não possui nenhuma troca de influência com ambiente. Por outro lado, os sistemas abertos apresentam intercâmbios com o meio ambiente, através de entradas, processamento e saídas de diversos fatores importantes para o seu funcionamento, conforme a Figura 1.

Figura 1 - Modelo genérico de sistema aberto



Fonte: CHIAVENATO (1997, p. 744).

Através da observação visual da Figura 1, pode-se perceber que a entrada, também conhecida como insumo (*input*), é onde se dá o início ou o ponto de partida dos principais recursos necessários para o processamento ou funcionamento do sistema. A saída, também denominada como resultado (*output*), é a consequência do processamento dos insumos pelo sistema. Já a retroação, tem como finalidade o controle do sistema, ou seja, visa manter ou aperfeiçoar o desempenho do processo, através da adequação ao padrão ou critério escolhido.

Para Boulding (1956), os sistemas podem ser hierarquizados em nove níveis, sendo que cada nível pode, também, ser caracterizado por um sistema de sistemas, ou seja, existem sistemas menores dentro de sistemas maiores. Para este estudo, é importante destacar entre os nove



níveis, aquele em que o autor descreve como sendo sistema sociocultural ou da organização social, constituídos de populações de organismos, organizações, indivíduos e comunidades. Como premeditou Bertalanffy (1968), em sua pesquisa, a TGS pode ser aplicada em várias áreas do conhecimento. Lazslo (1974), seguindo essa tendência, aplicou a teoria dos sistemas no estudo do caos e da complexibilidade do contexto planetário. Para o autor, as “cascatas” da mudança geram o início do caos. Defendia, também, a existência de uma interação entre sistemas e os ambientes, além de interconexão complexa entre os sistemas e entre os fenômenos relacionados.

Neste sentido, pode-se realizar uma analogia entre a teoria de Lazslo e o caos no mercado financeiro como, por exemplo, os reflexos que as mudanças que ocorrem no mercado global ocasionam nas organizações com ações em bolsas de valores. Por quê uma crise política na China pode provocar uma alteração no mercado brasileiro? Qualquer mudança brusca á nível global pode surtir reflexos em várias partes do mundo. A contribuição de Lazslo está no sentido de evidenciar a crise contemporânea utilizando a linguagem dos sistemas gerais.

Outra contribuição da teoria dos sistemas está ligada ao conhecimento e interpretação do meio ambiente em que as empresas estão inseridas, através da identificação dos fatores que afetam os negócios de um modo geral, como a noção dos pontos fortes e fracos e do levantamento de oportunidades e ameaças das organizações. Esta análise do ambiente das organizações, entre outras funções, serve como base para formulações de estratégias empresariais. Existem várias pesquisas neste sentido como, por exemplo, os estudos sobre estratégias empresariais de Chandler (1962), Ansoff (1977), Ackoff (1982), Porter (1986), Levy (1986) e Aaker (2001).

Loiola *et al.* (2004, p. 91) destacam que “três dimensões são cruciais para uma análise organizacional que busque caracterizar e entender a dinâmica dos seus processos: a estrutura, as relações da organização com o seu ambiente e as estratégias organizacionais”. Nota-se que os autores não tratam a análise organizacional de forma unilateral, pois admitem as relações estruturais, ambientais e estratégicas. São questões que deveriam ser tratadas de forma integrada e com a participação de todos os níveis hierárquicos.

Estratégia é um conjunto de decisões com o objetivo de orientar o posicionamento da empresa no ambiente. Nesse sentido, Chandler (1962) define estratégia como sendo a determinação das metas e objetivos de longo prazo da empresa e a adoção de linhas de ação e recursos necessários para o alcance destas metas. Para realizar um posicionamento sustentável no mercado, a análise ambiental se torna fundamental, visto que passam a visualizar as demandas dos ambientes sob a ótica da dinâmica organizacional.

Hall (1984, p. 156) entende que “os ambientes das organizações são fatores cruciais para compreender o que se passa nelas e com elas (...) nenhuma organização é uma ilha em si mesma”. Na medida em que há mudanças no ambiente, o contexto operacional das organizações é influenciado por essas mudanças do seu entorno. Além disto, essa mudança exige novos padrões de administração, novas estratégias e posicionamento, em face dos diversos cenários que se apresentam.

Segundo Morgan (1996, p. 105), “a organização pode ser desenvolvida de maneira celular em torno de grupos auto-organizados multidisciplinares que têm as habilidade e capacidades requeridas para lidar com o ambiente de maneira holística e integrada”. Para o autor, quando as organizações reconhecem que não se tem que competir com o ambiente, mas sim, explorar possíveis identidades e condições para sua realização, tornar-se-ão mais desenvolvidas num tipo de sabedoria sistêmica. Morgan (1996, p. 253) defende que “a mudança se desenvolve através de padrões circulares de interação” (visão sistêmica das organizações) e, (...) “as



organizações evoluem ou desaparecem em conjunto com mudanças que ocorrem nos seus ambientes e administração estratégica dessas organizações requer um entendimento deste contexto”.

Se a premissa de que toda empresa pode ser vista como um processo organizacional, ou seja, ela possui vários sub-processos ou processos menores, cada um com suas respectivas atividades e obrigações. Portanto, um empreendimento empresarial é formado por vários processos integrados e inter-relacionados, onde todos juntos constituem uma empresa. Nota-se a semelhança do processo organizacional com a abordagem sistêmica, pois ambas as teorias apontam para níveis hierárquicos ou unidades menores inseridas num contexto maior.

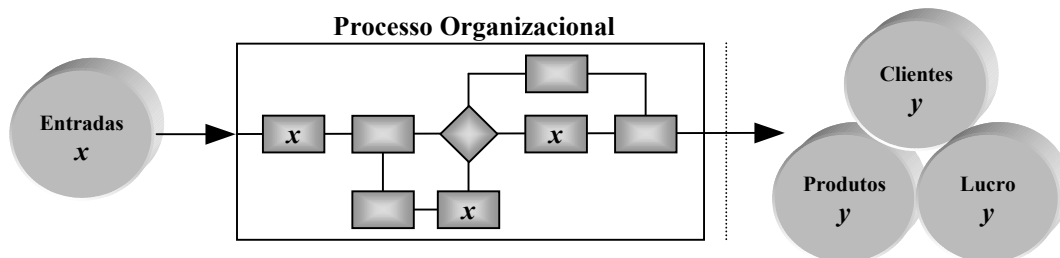
Dellaretti Filho e Drumond (1994), definem o processo como sendo um conjunto de causas que tem como objetivo produzir um efeito específico. Os autores afirmam ainda que, o conhecimento do processo e de suas variáveis, são as bases para uma tomada de decisão fundamentada e mensurável.

O processo constitui, ainda, a unidade fundamental de gerenciamento da qualidade. Neste contexto, Campos (1994), define o ato de gerenciar como o de buscar as causas (meios) da impossibilidade de se atingir uma meta (fim). É nesse contexto que são verificados e mensurados o nível de qualidade de um processo, bem como a investigação dos problemas que podem ocorrer.

Quanto à classificação dos processos em uma empresa, Dellaretti Filho e Drumond (1994) acreditam que eles podem ser separados em processos repetitivos e não-repetitivos. A rotina diária da empresa possui atividades associadas ao desenvolvimento, manutenção e reforma de um nível de qualidade.

De acordo com Pande *et al.* (2001), o fluxo de processo em uma empresa é composto pelas entradas do processo, o processo em si, representado por um mapa de fluxograma, e as saídas, representadas por clientes, produtos finais e lucros. A Figura 2 ilustra essa relação, as letras (x), que aparecem na entrada e no fluxograma do processo seriam indicadores de mudanças ou desempenho nas partes independentes do sistema. Já os (y) representam medidas do desempenho dos negócios.

Figura 2 - Variáveis Independentes (x) e Dependentes (y)



Fonte: PANDE; NEUMAN; CAVANAGH. (2001, p. 23).

A fórmula  $y = f(x)$  é uma maneira matemática de representar que mudanças nas variáveis de entrada e processos do sistema (x) determinarão os resultados dos negócios (y), ou seja, os resultados dos negócios estão em função das entradas e do fluxo do processo. Portanto, é necessário compreender qual as variáveis (x) da entrada e do processo de negócios têm maior influência sobre os (y) ou resultados. Desta forma, pode-se usar as mudanças no desempenho geral do processo para ajustar os negócios e mantê-los em movimento sobre um caminho lucrativo.



É evidente que esta comparação do processo com uma função matemática requer ajustes e aproximações, pois não se pode afirmar que um sistema pode ser mensurado pelo somatório de suas partes. A visão sistêmica ou holística possui suas raízes na filosofia grega, onde o todo, ao se formar, adquire propriedades que não se encontram em suas partes constitutivas.

### 3. Aspectos Metodológicos

No desenvolvimento deste artigo foi utilizada como método de pesquisa o estudo de caso exploratório a fim de investigar a abordagem sistêmica numa empresa de produção do tipo *job shop* de manufatura personalizada e flexível. Segundo Gil (2002), este método de pesquisa é utilizado para investigar e proporcionar uma visão geral, de tipo aproximativo, acerca do problema proposto.

Foram usados para este fim: i) dados primários compostos por documentos resultantes ao mapeamento dos processos da organização, bem como entrevista com os colaboradores e observação no ambiente de trabalho; e, ii) dados secundários extraídos da *internet*, pesquisa bibliográfica e pesquisa documental. A utilização de múltiplas fontes de evidência, segundo Yin (2001), constitui o principal recurso de que se vale o estudo de caso para conferir significância a seus resultados. Todos os dados são referentes ao ano de 2004.

Após a coleta de dados, foi realizada uma analogia entre a teoria dos sistemas e os procedimentos de trabalho na empresa, através do debate sobre os principais aspectos que relacionam o mapeamento dos processos organizacionais com a abordagem sistêmica. Desta forma, foi desenvolvida uma discussão sobre os sistemas (interno) que envolvem uma organização que beneficia produtos personalizados com característica de fabricação do tipo *job shop* (*lay out* por processo ou função).

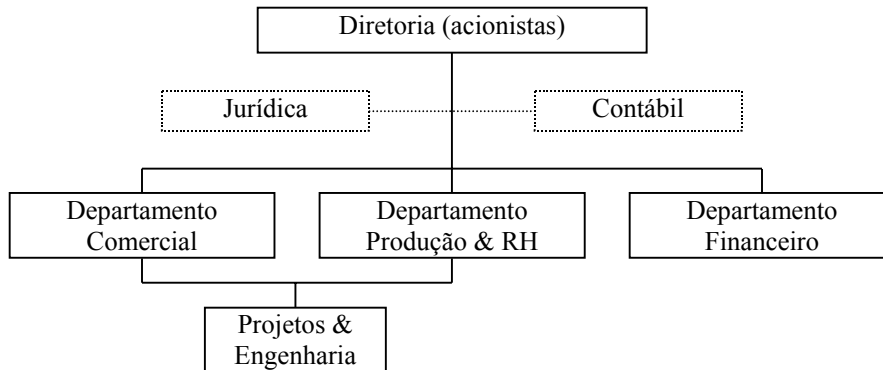
A empresa investigada é uma pequena indústria metalúrgica localizada em Colombo, cidade circunvizinha à Curitiba. É uma organização familiar que produz estruturas metálicas, caçambas, e equipamentos para agroindústria, como silos e produtos para criação animal. Possui, também, alguma atividade na área de prestação de serviços como instalação, manutenção industrial e projetos especiais (personalizados).

Quanto aos critérios de tamanho de empresas, para este estudo, foram utilizados os parâmetros do Sebrae que são baseados em duas entidades, segundo o Governo Federal, através da receita bruta anual, e segundo o IBGE, conforme o número de pessoal ocupado. Um dos critérios do Sebrae (Governo Federal), foi baseado no estatuto da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte, pela Lei nº 9.841/99. Segundo este critério, é considerada microempresa, às que possuem receita bruta anual igual ou inferior a R\$ 433.755,14; e, como pequenas empresas às que tiveram receita bruta anual superior a R\$ 433.755,14 e igual ou inferior a R\$ 2.133.222,00.

Já o critério baseado nos estudos do IBGE classifica as empresas da seguinte forma. Como microempresa: i) na indústria, até 19 pessoas ocupadas; e, ii) no comércio e serviços, até 9 pessoas ocupadas; como pequena empresa: i) na indústria, de 20 a 99 pessoas ocupadas; e, ii) no comércio e serviços, de 10 a 49 pessoas ocupadas. O organograma da empresa reflete melhor este aspecto de tamanho, pois evidencia seu caráter enxuto (Figura 3).



Figura 3 – Organograma da empresa



Fonte: Departamento Comercial.

#### 4. Análise dos Resultados e Discussão

Duas empresas podem possuir o mesmo número de funcionários, com formações técnicas e acadêmicas idênticas, além disso, ambas podem ter o mesmo capital financeiro, fornecedores, parque industrial, ou seja, área construída, máquinas, equipamentos, computadores, tudo igual e mesmo assim, pode-se afirmar, sem nenhuma restrição, que não existem organizações iguais.

São vários os fatores que distinguem as empresas umas das outras, mas, principalmente, o aspecto que mais se destaca entre tantas diferenças é o fator humano. O que mais diferencia duas empresas semelhantes estruturalmente é a maneira como essas organizações são administradas. Isto envolve vários aspectos como, por exemplo, decisões estratégicas, competências, aprendizagem e os métodos de gestão.

Uma organização com produção do tipo *job shop* de manufatura de produtos personalizados possui muitas características peculiares se comparada, por exemplo, com uma empresa de produção linear ou em série. Uma produção personalizada exige dos seus gestores uma habilidade e capacidade multidisciplinar, pois há, geralmente, um número maior de variáveis-chave para controlar que envolvem diferentes áreas do conhecimento.

Geralmente, a interação que existe dentro da empresa é muito mais intensa quando comparada com outros métodos produtivos. Envolve pessoas de vários níveis hierárquicos. Além disso, existem as relações entre os diversos atores que estão mais próximos da empresa como os fornecedores, clientes, concorrentes, repartições públicas e demais agentes importantes nesta rede de interação.

Esta rede de relacionamento pode ser evidenciada e explicada pela abordagem sistêmica das organizações. Em se tratando do âmbito interno, toda a empresa possui várias relações que podem ser explicadas pela teoria dos sistemas. Os departamentos, os setores, os processos, as unidades de trabalho possuem uma interligação estreita e relacionada de forma direta ou indireta entre si. Qualquer mudança que possa ocorrer nesses objetos terá algum reflexo no resultado da organização.

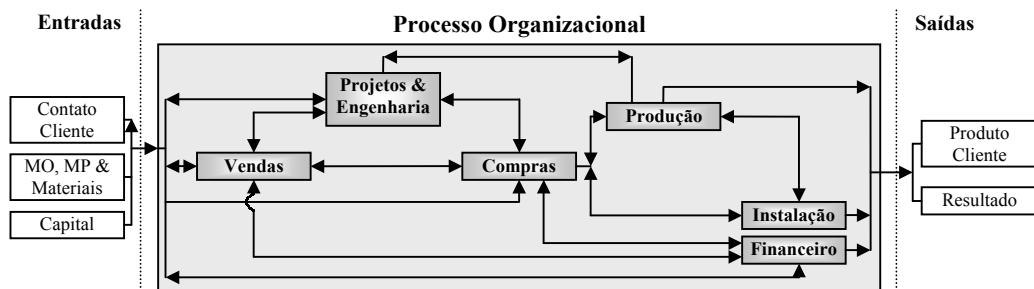
No entanto, as decisões tomadas por causa de mudanças compulsórias ou naturais do mercado numa produção do tipo *job shop* de manufatura de produtos personalizados possuem reflexos peculiares e extremamente complexos no que se refere à forma de relacionamento e interligação.



O número de fornecedores que este tipo de empresa precisa se relacionar é bem superior se comparado com outra empresa do mesmo porte e com outro modelo de produção, por exemplo, a produção em série. Para cada pedido específico de um cliente, é necessário buscar informações sobre o tipo de material utilizado na produção, quem fabrica, quem distribui, como deve ser utilizado esse material, qual o tratamento de superfície para este produto, em fim, só em um determinado item (fornecedor), pode-se listar vários aspectos estritamente peculiares ao modelo de manufatura flexível.

No modelo convencional de produção seriada, a qualidade é medida em termos de conformidade do produto, do serviço e da empresa na sua totalidade. A mensuração do nível de qualidade de uma manufatura personalizada é mais complexa, pois não há repetições de produtos e, conseqüentemente, processos em série. Não existem abundância de dados históricos. Nestes casos, a qualidade é controlada através de processos menores ou processos-tarefa, onde as variáveis-chave que devem ser gerenciadas estão ligadas ao método ou a técnica de cada processo. Quanto aos produtos e serviços, a qualidade é gerenciada através das especificações repassadas pelo cliente (projeto específico) ou normatização de entidades reguladoras (ABNT). Portanto, nestes casos é preciso mapear de forma sucinta os principais sub-processos que englobam o processo principal (organizacional). Na empresa estudada, o processo organizacional pode ser resumidamente evidenciado através do fluxograma da Figura 4.

Figura 4 - Fluxo do Processo Organizacional da Empresa



Fonte: Departamento Comercial da Empresa.

Através da observação da Figura 4, pode-se perceber que o processo organizacional possui suas entradas e saídas. Como entradas, têm-se a Mão-de-Obra (MO), Matérias-Primas (MP), Materiais, Capital e o Contato com Cliente (público-alvo) e, como resultado do processo organizacional tem-se às saídas: Produto, Cliente e Resultado (lucro ou prejuízo).

Cada atividade que compõe o processo organizacional possui seu próprio processo, por exemplo, a atividade de vendas possui entradas e saídas particulares e peculiares à realização de suas obrigações. Conhecer todos os sub-processos que compõem o processo organizacional é fundamental para reconhecer os pontos que influenciam a qualidade na organização, e que mereça atenção especial quanto ao controle.

Todos os processos podem ser mensurados e controlados, a grande questão é identificar os itens de controle que reflitam as reais variações que possam existir e que tenham implicações no resultado. De acordo com a observação da Figura 4, pode-se perceber que as saídas (Cliente, Produtos e Resultados) do sistema podem ser influenciadas através das variações que possam existir nos sub-processos (Vendas, Projetos & Engenharia, Compras, Produção, Instalação e Financeiro) que compõem a organização, bem como nas entradas desse processo (Contato Cliente, Matéria-Prima, Mão-de-Obra & Materiais e Capital).



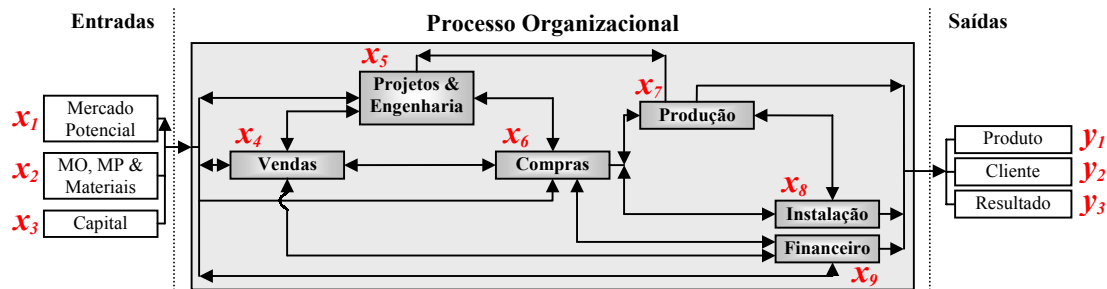


Todas as organizações são constituídas de processos, alguns mais complexos do que outros, mas todos com a mesma característica, possuem variáveis que podem ser controladas. A Figura 5 representa o processo organizacional da empresa de acordo com as variáveis que influenciam as respectivas saídas. Visualizar uma organização de forma sistêmica pode proporcionar uma observação mais real dos seus processos de trabalho. No caso da empresa estudada, o fluxograma da organização pode ser representado como uma função matemática como, por exemplo,  $f(y) = x$ . Este método de visualização da organização é o mesmo abordado por Pande, Neuman e Cavanagh (2001).

A grande questão é identificar as variáveis que mais influenciam nos resultados (saídas), proporcionando, no caso da empresa estudada, produtos de qualidade, clientes satisfeitos e resultados financeiros positivos. Neste estudo de caso, a função que pode representar um cliente muito satisfeito é a mesma que representa um cliente totalmente insatisfeito com a empresa. A diferença básica está nos valores que essas variáveis assumem em determinada ocasião ou num período de tempo.

Supondo que um cliente qualquer pode estar insatisfeito devido à instalação inadequada do produto. Então, seria comum atribuir este resultado ruim ao processo de Instalação ( $x_8$ ), mas, por exemplo, este resultado pode ser um reflexo do material utilizado na fabricação do mesmo. Seguindo este mesmo raciocínio, poderíamos atribuir este mau resultado ao departamento de compras ( $x_6$ ) ou nas variáveis de entrada - MP, MO e Materiais ( $x_2$ ), pois possuem relação direta com o material utilizado no beneficiamento do produto. Mas nada impede que a causa deste problema não seja as variáveis descritas anteriormente. Pode, muito bem, ser outra variável que esteja localizada na entrada do processo, mais precisamente, o mercado potencial ( $x_1$ ), que, a princípio, não possui relação direta com o problema, mas devido a um não entendimento na identificação das necessidades do cliente, houve o erro.

Figura 5 - As Variáveis do Processo Organizacional da Empresa



Fonte: Adaptado pelos autores.

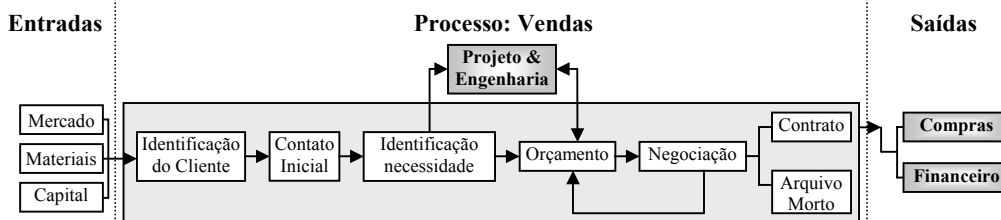
No caso da suposição apresentada no parágrafo anterior, a função em questão pode assumir a seguinte representação gráfica [ $f(y_2) = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9$ ]. Esta função não possui, necessariamente, todas as variáveis influenciando, significativamente, no resultado. Algumas dessas variáveis podem assumir valores nulos (0) como, por exemplo, um produto que é vendido sem instalação ( $x_8 = 0$ ) ou com nenhum problema de cobrança ( $x_9 = 0$ ) - Financeiro.

O maior benefício, talvez, da visão sistêmica da organização é que os colaboradores, uma vez entendendo como funciona o seu processo como, também, sua relação com os demais, pode favorecer o seu trabalho através da maior interação entre os diferentes setores da empresa. Claro que é preciso aliar esta maneira de visualizar uma organização com um plano de desempenho e metas, para que todos tenham motivação de colocar esse conhecimento em prol do crescimento da companhia e o bem estar de todos os envolvidos.



Continuando o raciocínio, o processo de vendas possui como entradas os materiais e recursos financeiros necessários para a execução de suas atividades, bem como os clientes potenciais, através de orçamentos solicitados, pedidos e contratos. Quanto às saídas, o processo de vendas interage com o setor de projetos e engenharia para desenvolver o produto conforme as necessidades do cliente e, após a conclusão da venda, remete uma cópia do pedido para o setor de compras e a outra, juntamente com o contrato, para o setor financeiro, conforme a Figura 6. Pode-se perceber na observação paralela entre as Figura 4 e Figura 6, que o processo de vendas é um sub-processo ou um processo menor que está contido num processo maior, o organizacional ou a empresa como um todo. Uma visão sistêmica da organização ajuda na identificação de problemas, pois com o conhecimento de como a organização funciona e interage com suas diferentes partes e tarefas, facilita sua resolução através da utilização de métodos de análise, como as ferramentas da qualidade (diagrama de causa e efeito, Pareto e *Delphi*) ou mesmo uma análise geral do sistema.

Figura 6 - Processo de Vendas

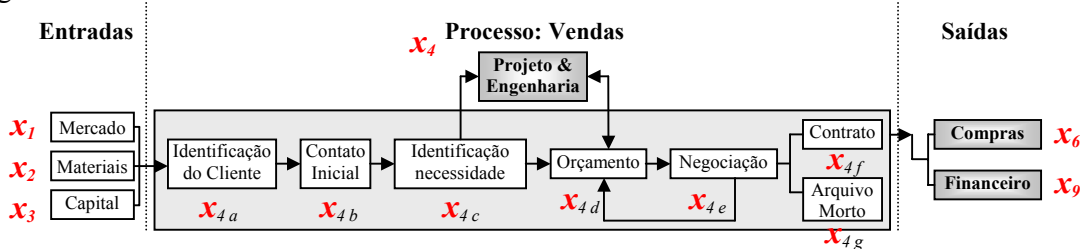


Fonte: Departamento Comercial da Empresa.

Ainda na Figura 6, é possível perceber que existe uma retroação no sistema. Esta retroação funciona na atividade de concepção de orçamento e negociação com o cliente, ou seja, quando não há concordância entre o que foi orçado e o que realmente o cliente deseja. Esta discordância pode ser no âmbito financeiro ou técnico. Enquanto houver interesse entre as partes (empresa e cliente), haverá essa retroação de informação para elaboração do orçamento de comum acordo. Ainda pode existir uma retroação de informação do item orçamento para o setor de projetos & engenharia, pois em alguns casos é preciso rever ou alterar o projeto.

O mesmo raciocínio sobre as variáveis-chave (Figura 5) também pode ser utilizado nos sub-processos. O processo de vendas ( $x_4$ ) é uma variável-chave no processo maior (organizacional), mas possui as suas respectivas variáveis como, por exemplo, a identificação do cliente, o contato inicial e o orçamento. Portanto, pode-se representar este sub-processo através da expressão  $[f(x_4) = x_{4a} + x_{4b} + x_{4c} + x_{4d} + x_{4e} + x_{4f} + x_{4g}]$ . A Figura 7 representa esta relação com essas variáveis do processo de vendas.

Figura 7 - As Variáveis do Processo de Vendas



Fonte: Adaptado pelos autores.

Nota-se a complexibilidade que o sistema pode assumir quando se tenta quantificar ou mensurar os vários processos que englobam uma empresa. No exemplo da Figura 7, a função



que representa o sub-processo de vendas ( $x_4$ ) está contida numa função maior; o processo organizacional  $f(y)$ . Se substituir a função vendas [ $f(x_4) = x_{4a} + x_{4b} + x_{4c} + x_{4d} + x_{4e} + x_{4f} + x_{4g}$ ] na respectiva variável da função organizacional [ $f(y) = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9$ ], a expressão matemática que pode representar de forma aproximativa o processo em questão seria:

$$[f(y) = x_1 + x_2 + x_3 + (x_{4a} + x_{4b} + x_{4c} + x_{4d} + x_{4e} + x_{4f} + x_{4g}) + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9]$$

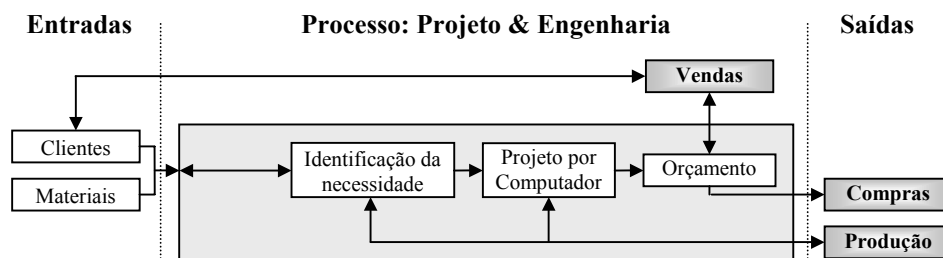
É importante ressaltar que no exemplo anterior não foram demonstradas as variáveis dos demais sub-processos que compõem a empresa. É extremamente inviável tentar mensurar uma organização desta forma, mas este modo de compreensão da complexibilidade que existe dentro de uma organização torna-se interessante como fim didático.

Uma empresa com *lay out* de produção do tipo *job shop*, com beneficiamento de produtos personalizados, possui características peculiares, que dificultam o controle e torna-se mais complexo o seu planejamento. Não é fácil controlar essa produção, uma vez que tem entradas de diferentes matérias-primas e de materiais. Para complicar ainda mais, o projeto desses produtos são planejados conforme as necessidades de cada cliente, sempre considerando as reais condições do parque fabril.

Portanto, não é só o departamento de produção ou os setores mais ligados a ele que possuem, como consequência, os reflexos deste tipo de manufatura. O setor comercial também teve que se adequar a este modelo, pois como faz parte do sistema como um todo, precisou fornecer dados e informações necessários para os demais setores conseguirem concluir com suas respectivas tarefas. Um exemplo disto pode ser observado na interação mais forte que há entre os departamentos comerciais e o de projetos, pois este modelo flexível necessita desta cooperação. Também é mais intensa a relação com o setor de compras, pois há diferentes necessidades de materiais que este setor precisará orçar e comprar.

O processo de projeto & engenharia está relacionado com os processos de vendas, produção e compras, além de em muitos casos ter relacionamentos com os clientes. As entradas significativas deste processo são: i) informações das necessidades dos clientes; e, ii) materiais de apoio às atividades de projetar os produtos e serviços. As saídas deste processo estão relacionadas com outros processos da organização, tais como: i) vendas, através da interação cliente-necessidade-projeto-orçamento; ii) compras, através das necessidades de matérias-primas, mão-de-obra e materiais; e, iii) produção, através de instrução do projeto, acompanhamento e monitoramento da execução do mesmo, (Figura 8).

Figura 8 - Processo de Projeto e Engenharia



Fonte: Departamento de Projeto & Engenharia da Empresa.

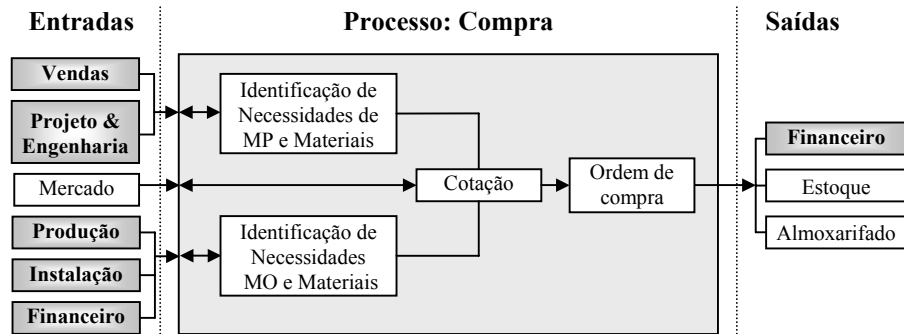
O processo de projeto e engenharia pode ser considerado o setor da empresa que mais possui características peculiares com o modelo de produção adotado pela empresa. Isto fica evidente quando a flexibilidade e personalização dos produtos e serviços são responsáveis por todo um desajuste de um padrão de trabalho. É muito difícil obter um método e rotina de trabalho.



Cada produto requer um estudo de viabilidade e um projeto de fabricação e execução. Os profissionais envolvidos com estas atividades possuem, geralmente, bastante flexibilidade, com ênfase em conhecimentos multidisciplinares.

No processo de compra há uma característica bastante marcante, pois ele possui relacionamento com todos os outros processos da organização. Todos os setores da empresa precisam de materiais para o seu funcionamento e, é no processo de compra que esta relação se torna efetiva. Neste setor, ocorre a identificação das necessidades de recursos para os processos de vendas, projetos e engenharia, produção, instalação e financeiro. Estas necessidades, descritas anteriormente, são as entradas do processo de compra, juntamente com as possibilidades e interações com o mercado fornecedor, conforme a Figura 9.

Figura 9 - Processo de Compra



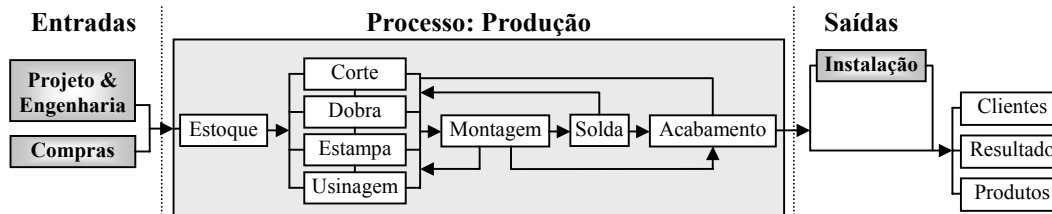
Fonte: Departamento de Compras da Empresa.

As saídas do processo são as ordens de compras emitidas para o controle de estoque e almoxarifado, desta forma é possível verificar e controlar o material recebido conforme as especificações de compra. Além disso, uma cópia desta ordem é encaminhada para o financeiro controlar as contas e o fluxo de caixa. Como o modelo de produção é flexível e personalizado, o setor de compras precisa ser muito dinâmico para poder atender todas as necessidades que este modelo acarreta para a organização. O setor de compras precisa ter muita interação com os demais departamentos da empresa para conseguir cumprir com sua função e, conseqüentemente, a otimização de toda a organização.

No caso das compras, a qualidade da matéria-prima e de outros materiais que complementam o produto é monitorada através de atributos e critérios de especificação. Desta forma, reduz-se os gastos desnecessários com acabamentos e devolução de materiais com defeitos de fábrica.

O processo de produção é composto pelas entradas de matérias-primas, materiais, mão-de-obra e projetos. Já nas saídas estão os produtos para instalação, clientes, resultados financeiros, e, os produtos que não precisam ser instalados, podendo ser entregues e utilizados pelo cliente, conforme a Figura 10.

Figura 10 - Processo de Produção

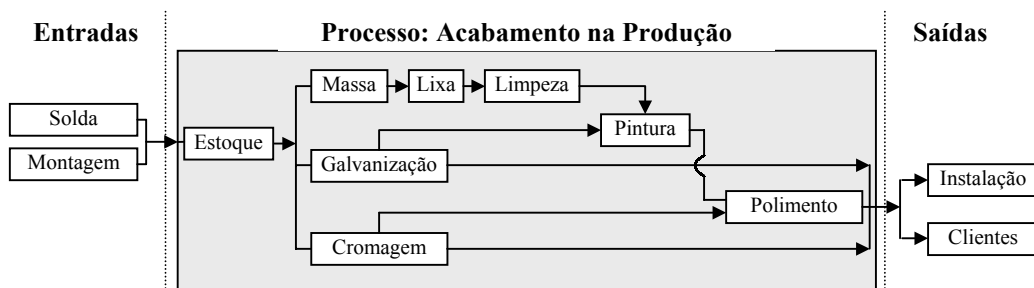


Fonte: Departamento de Produção da Empresa.

No processo de produção há vários itens que influenciam o nível de qualidade do produto e que merecem controle efetivo de suas variações. O ideal seria, para efeito de controle de qualidade, que os sub-processos de produção fossem monitorados estatisticamente, desde a entrada de MPs até a fase de acabamento do produto. Atualmente, a empresa não possui um controle e monitoramento desses sub-processos na sua totalidade.

Mesmo controlando o processo fabril na sua concepção mais ampla, há outros sub-processos dentro da produção, todos gerando variações que poderiam ser controlados como, por exemplo, o sub-processo de acabamento (Figura 11). É por isso que a gestão por indicadores pode ajudar a gerência a obter o máximo de realidade possível quanto ao processo, pois não há como controlar tudo e qualquer viés ou não-conformidade pode ser investigado através de suas causas.

Figura 11 - Processo de Acabamento na Produção



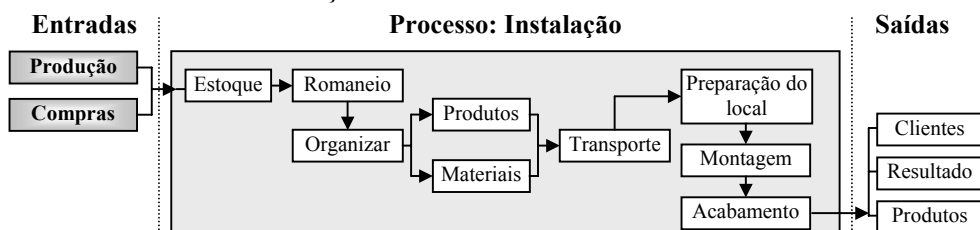
Fonte: Departamento de Produção da Empresa.

Outro processo importante para a empresa é o de Instalação, pois merece bastante atenção e cuidado para definir seus itens de controle, porque ele é caracterizado por ter uma parcela considerável de serviços prestados aos clientes e, principalmente, por causa de sua execução ser na propriedade dos mesmos. Já ocorreram acidentes na infra-estrutura dos clientes que ocasionaram custos para a empresa.

O processo de Instalação possui como principais entradas os produtos providos da produção e os materiais de apoio do setor de compras. As saídas são representadas pelos clientes, os produtos devidamente instalados e o resultado (lucro ou prejuízo), conforme a Figura 12.

Nota-se que os processos de produção e de instalação são onde os resultados da empresa se concretizam. Ou o produto é entregue pela produção aos clientes e, conseqüentemente, é faturado, ou o produto é entregue para a instalação e depois faturado. Portanto, todas as tarefas dos outros processos foram desenvolvidas para que a produção e instalação pudessem chegar ao resultado final, e de preferência, positivo.

Figura 12 - Processo de Instalação



Fonte: Departamento de Instalação da Empresa

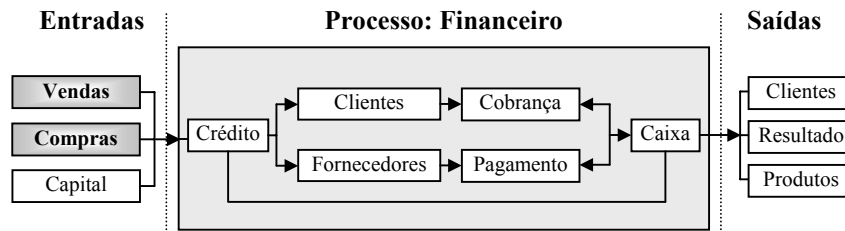
O processo financeiro é caracterizado pelas entradas de ordens de pagamento do setor de compras e ordens de cobrança pelo setor de vendas. Além destas duas entradas, há também a



entrada de capital de terceiros. Quanto às saídas, o processo possui os clientes, produtos e resultados (lucro e prejuízo), de acordo com a Figura 13.

O processo financeiro é caracterizado pela capacidade de gerar recursos para a empresa. Seu trabalho é muito importante para os demais departamentos e está relacionado tanto de forma direta como indireta com os demais setores da organização. Além disso, este setor possui uma interação bastante estreita com outros agentes externos como, por exemplo, bancos e instituições financeiras, fornecedores, clientes, governo, assessoria contábil e jurídica. O setor financeiro fornece as condições necessárias para a empresa funcionar e conseguir honrar com seus compromissos de curto e longo prazo.

Figura 13 - Processo Financeiro



Fonte: Departamento Financeiro da Empresa.

## 5. Conclusão

É conveniente lembrar que a análise sistêmica realizada nesta empresa só envolveu os aspectos relacionados ao microambiente. Não foram discutidos os aspectos relacionados com o macroambiente como, por exemplo, a demografia, economia e tecnologia. É importante ressaltar que as variáveis macroambientais também são relevantes e possuem um caráter sistêmico, pois é possível que variações nestes aspectos tenham reflexos nos negócios do setor e, conseqüentemente, da empresa.

Em se tratando da análise sistêmica realizada numa empresa com produção do tipo *job shop* de manufatura personalizada e flexível, é oportuno destacar que esta pesquisa é relevante no sentido de que este modelo de produção está cada vez mais difundido, pois é maior a procura de produtos personalizados e de acordo com as necessidades dos clientes. Muitas empresas estão investindo neste tipo de processo produtivo.

Neste trabalho, foi possível identificar algumas variáveis e aspectos que são peculiares ao tipo de modelo adotado pela empresa (celular e personalizado). Um exemplo disto é a relação de intensa interatividade que o setor de projetos & engenharia tem com os demais departamentos da empresa e, principalmente, com os clientes. No caso da produção linear e seriada este tipo de relacionamento não é tão intenso, porque não existe a personificação de produtos e serviços, eles são projetados para atender a uma massa predefinida.

Outro item que merece destaque é as atividades de compras, pois neste caso, geralmente não existe uma padronização do tipo de matéria-prima e materiais indiretos que precisam ser adquiridos para o setor produtivo. Todo o projeto ou produto merece atenção especial.

Em muitos casos, no sistema de produção linear é mais nítido ou mais evidente o fluxo do processo de trabalho, rotina, influência de uma parte da tarefa ou atividade sobre as demais, pois muitas vezes este processo é contínuo e repetitivo. Torna-se mais fácil à compreensão do sistema por parte dos colaboradores. No entanto, o modelo celular e flexível de produção



requer maior atenção nos processos de trabalho para poder entender sua totalidade. Geralmente, não existe uma rotina clara, padronizada e bem definida. Nestes casos é muito importante ter bem definido a missão da empresa, pois pode ser mais fácil perder o verdadeiro foco do negócio. Compreender a organização como um sistema que interage tanto para dentro como para fora, facilita na tomada de decisão, na coordenação das atividades e na formulação de estratégias.

Uma abordagem sistêmica da organização torna os aspectos peculiares e exclusivos deste tipo de produção mais simples ou não tão complexo como parece. É possível obter um mapa de controle por indicadores, através da identificação das variáveis-chave de cada processo e o desenvolvimento de índices de desempenho. Desta forma, pode-se obter maior controle das atividades como um todo e, principalmente, destacar maior atenção para aquelas que possuem influência direta no resultado final da organização (produtos de qualidade, clientes satisfeitos, lucro e qualidade de vida).

Através de uma análise sistêmica, os colaboradores podem, se for bem assimilado, entender melhor como funciona a empresa e como suas atividades influenciam as demais atividades. Muitos colaboradores não sabem qual a verdadeira finalidade de seus trabalhos, não conhecem em profundidade o fluxo e a rotina do próprio processo que executam ou que fazem parte. A visão sistêmica da organização facilita esse entendimento. Talvez ao deixar menos complicado o que de fato é complexo.

Tanto para uma produção seriada como para a celular, a visão sistêmica tem grande utilidade como fim didático, tanto a nível organizacional, através do aprendizado entre os colaboradores, como a nível acadêmico, como difusão do pensamento sistêmico nas organizações.



## 6. Referência Bibliográfica

- AAKER, D. A. *Administração estratégia de mercado*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- ACKOFF, R. L. *Planejamento empresarial*. Rio de Janeiro: LTC, 1982.
- ANSOFF, H. I. *Estratégia empresarial*. São Paulo: MacGraw-Hill, 1977.
- BERTALANFFY, L. V. *Teoria geral dos sistemas*. Petrópolis: Vozes, 1973.
- BOULDING, K. *General systems theory: the skeleton of a science*. *Management Science* 2. 197-208, 1956.
- CAMPOS, V. F. *Qualidade: gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia*. 2.ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, Rio de Janeiro: Bloch, 1994.
- CHANDLER JR, A. D. *Strategy and structure: chapters in the history of the industrial enterprise*. Cambridge, MA: The Mit Press, 1962.
- CHIAVENATO, I. *Introdução à teoria geral da administração*. 5. ed. São Paulo: Makron Books, 1997.
- DELLAGNELO, E. L.; MACHADO-DA-SILVA, C. L. Novas formas organizacionais: onde se encontram as evidências empíricas de ruptura com o modelo burocrático de organizações? *Revista Organizações & Sociedade*, Salvador, v. 7, n. 19, set./dez. 2000.
- DELLARETTI FILHO, O. D.; DRUMOND, F. B. *Itens de controle e avaliação de processos*. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994.
- HALL, R. H. *Organizações: estrutura e processo*. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1984.
- LAZSLO, E. *A strategy for the future: the systems approach to world order*. New York: George Brazziler, 1974.
- LEVY, A. R. *Estratégia em ação: administração estratégica, estratégia competitiva, análise de portfólio, posicionamento de produtos*. São Paulo: Atlas, 1986.
- LOIOLA, E.; BASTOS, A. V. B.; QUEIROZ, N. S.; SILVA, T. D. Dimensões básicas de análise das organizações. In: ZANELLI, J. C.; BORGES-ANDRADE, J. E.; BASTOS, A. V. B. *Psicologia, organizações e trabalho no Brasil*. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 91-141.
- MORGAN, G. *Imagens da organização*. São Paulo: Atlas, 1996.
- PANDE, P. S.; NEUMAN, R. P.; CAVANAGH, R. R. *Estratégia seis sigma: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.
- PORTER, M. E. *Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência*. 17. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1986.
- SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. Disponível em: <[www.sebrae.com.br](http://www.sebrae.com.br)>. Acesso em: 19 out. 2004.
- WIENER, N. *Cybernetics*. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1948.