



O USO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO COMO SUPORTE AO PROCESSO DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO NOS SISTEMAS DE MANUFATURA ÁGIL

Marcos Ricardo Rosa Georges

Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Engenharia Mecânica – Departamento de Engenharia de Fabricação – Rua Mendeleiv s/ nº, Cidade Universitária “Zeferino Vaz”, Caixa Postal 6122, CEP 13083-970, Campinas – SP. E-mail: georges@fem.unicamp.br

Antonio Batocchio

Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Engenharia Mecânica – Departamento de Engenharia de Fabricação – Rua Mendeleiv s/ nº, Cidade Universitária “Zeferino Vaz”, Caixa Postal 6122, CEP 13083-970, Campinas – SP. E-mail: batocchi@fem.unicamp.br

***Resumo.** Este trabalho enfatiza a necessidade das empresas responderem rapidamente aos estímulos do ambiente com a pena de tornarem-se defasadas ou obsoletas caso não o façam, porém a capacidade de resposta a estes estímulos externos é um atributo que só é alcançado com a utilização intensiva da tecnologia da informação aliada as modernas tipologias de sistemas de manufatura, como o sistema de manufatura ágil. A empresa ágil tem como direcionadores a agilidade externa (foco no mercado) e a agilidade interna (foco nos processos); para que essa empresa realmente tenha uma rápida resposta aos estímulos e desafios do mercado, é necessária uma perfeita consonância entre estes direcionadores. É a partir desta percepção que é apresentado este trabalho, estruturando um sistema de informação destinado a apoiar o planejamento estratégico de uma empresa com características de um sistema de manufatura ágil, tornando as decisões estratégicas mais confiáveis e rápidas.*

***Palavras-chave:** Manufatura Ágil; Sistemas de Informação; Planejamento Estratégico; Processos de Negócios; Arquiteturas de Referências.*

1. O SISTEMA DE MANUFATURA ÁGIL

O paradigma tradicional enfoca um alto volume de produção e uma baixa variedade de produtos, mas esse enfoque está desaparecendo, pois os consumidores estão desenvolvendo uma nova postura, através de exigências que mudam as características do mercado. Uma resposta a essa exigência é a fragmentação do mercado, levando a “customização” em massa, ou seja, produtos necessitam ser fabricados para atender requisitos particulares do consumidor, com custos similares à produção em massa (Gould 1997), na qual o sistema tradicional de produção em massa é exigido ao máximo para prover soluções individualizadas/únicas ao segmento específico de mercado. Em função do exposto, surgiu o conceito de Sistema de Manufatura Ágil, cuja definição é:

“Manufatura ágil é a habilidade de uma empresa de administrar a mudança, no imprevisível mundo do comércio e da indústria e, sobreviver no mercado que demanda uma rápida resposta às inesperadas mudanças nas demandas do consumidor, nos desafios competitivos e nas rupturas tecnológicas” (Owen & Kruse, em Batocchio et al, 1999).

Nesse cenário, são colocados desafios ao sistema de manufatura, já que necessita atender os consumidores em diferentes mercados, sem prejuízo do custo e de lead time. Então uma empresa

ágil irá requerer processos de manufatura capacitados a explorar as oportunidades num clima de incerteza, imprevisível e em condições de mercado altamente turbulento.

No entanto, nota-se que as características dos problemas que a empresa deve enfrentar são muito distintas, quando se consideram dois importantes ambientes: externo e interno. A agilidade interna irá envolver aspectos relativos a: desenvolvimento de produtos, processos e tecnologia, métodos de gerenciamento da manufatura, recursos humanos, sistema de informações, etc. A agilidade externa terá o foco no concorrente, nos parceiros, nos consumidores, na legislação, nos aspectos internacionais (acordos comerciais, tarifas e barreiras), etc...

	Artesanal	Massa	Enxuta	Ágil
Reconfigurável				
Flexível				
Fixa				
Abrangente				

Figura 1 - A evolução dos sistemas de manufatura, suas características para a agilidade (Gould 1997).

Na figura 1, extraída de (Gould 1997), pode-se ver, para diferentes sistemas de manufatura, as características de cada um e a evolução para a agilidade. Para atingir a manufatura ágil, a empresa deve focar as funções e inter-relações entre (e dentre) seus três recursos primários, que são: pessoas, organização e tecnologia, como mostrado na figura 2 a seguir (Paul Kidd, 1997). Goldman, Nagel e Preiss (1995) apresentam as seguintes considerações sobre uma empresa ágil:

Agilidade é uma resposta abrangente aos desafios colocados pelo ambiente do negócio dominado pelas mudanças e incertezas; ela é dinâmica; ela é específica a um contexto; ela é agressiva e cria oportunidades de lucro e crescimento; ela define um novo paradigma de fazer negócio; ela reflete um novo enfoque em como fazer (produzir), vender, comprar e é aberta para novas formas de relações comerciais e novas medidas para avaliação do desempenho da empresa e de pessoas.

Uma empresa ágil é capaz de operar lucrativamente no ambiente competitivo e imprevisível; ela é agressiva e abraça mudanças.

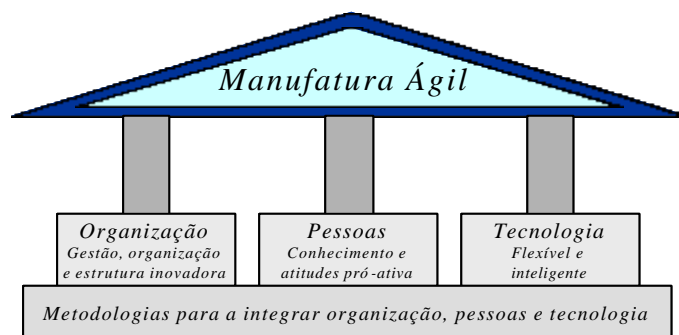


Figura 2 - Arquitetura do Sistema de Manufatura Ágil Paul Kidd (1997)

Desta exposição sobre o conceito de Manufatura Ágil, observa-se que o atributo mais significativo relacionado a este sistema de manufatura é sua capacidade de responder aos estímulos do mercado, reconhecendo e aproveitando as oportunidades do mercado. No entanto, a resposta a estes estímulos só serão devidamente aproveitadas se houver uma perfeita consonância entre sua agilidade interna (relativa principalmente ao perfeito fluxo interno de informação) e sua agilidade externa (relativo à estratégia).

2. SISTEMA DE MANUFATURA COMO SISTEMA DE INFORMAÇÃO

Define-se manufatura de bens como: “um sistema que integra seus diferentes estágios necessitando para isso dados de entrada definidos para se obter resultados esperados” (Agostinho, 1995). Observe-se que esta definição enquadra-se nos moldes da teoria de sistemas, onde já se identifica uma empresa como um sistema, definindo-se um modelo conceitual para a manufatura de bens baseando-se nos princípios da Teoria Geral dos Sistemas, onde uma empresa é reconhecida como um sistema aberto, com inter-relação e interdependência sinérgica, inserida em um meio ambiente, onde as alterações no ambiente afetam a empresa, e as alterações na empresa afetam o ambiente. Como um sistema, a empresa é constituída de subsistemas, sendo alimentado por entradas, efetuando transformações e produzindo saídas, tendo um mecanismo de controle e retroalimentação para manter os objetivos.

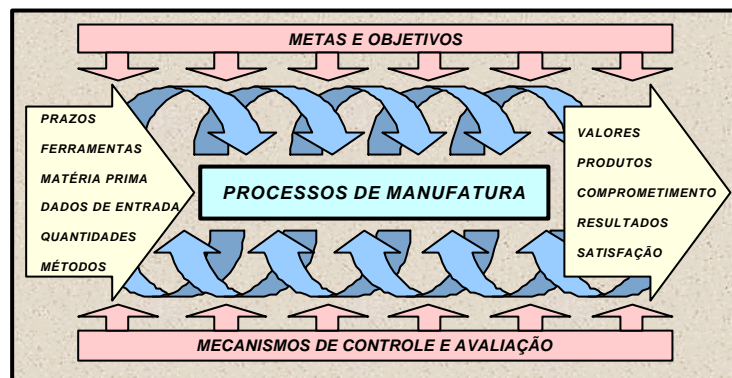


Figura 3 – Sistema de Manufatura, adaptado de Agostinho (1995).

Para o alcance do estado de competitividade é necessário definir, a partir de um planejamento estratégico, quais serão os elementos do sistema empresarial, ou seja, quais serão suas saídas em termos de produtos, serviços ou tecnologias; da mesma forma é necessário definir quais serão as entradas e os processos necessários para a produção dessas saídas, os objetivos da empresa e os mecanismos de controle para a verificação da validade do caminho escolhido.

Observa-se que o Sistema de Manufatura, conforme o modelo exposto anteriormente, é constituído basicamente de dois elementos (Agostinho, 1995):

Máquinas, equipamentos, instalações, etc. que representam a parte fisicamente visível do Sistema de Manufatura; embora não tenham capacidade de gerar bens por “moto próprio” representam o meio pelo qual os Sistemas de Manufatura transforma entradas em saídas.

Informações que representam a parte não visível do Sistema de Manufatura; porém, através das informações que transitam pelas suas diversas partes, o Sistema de Manufatura atua e exerce a sua função de produzir bens, utilizando-se dos meios citados anteriormente.

A capacidade do Sistema de Manufatura em transmitir informações reflete seu nível de organização interior; a adequação da organização, e como consequência das informações do sistema, às necessidades de mercado se dará por ajuste do seu estado de organização, de tal modo que as informações transitem de maneira sinérgica pelos diversos componentes do Sistema de Manufatura.

“Um Sistema de Manufatura é, na sua essência, um Sistema de Informação; o seu nível de integração depende, essencialmente, da sinergia do fluxo de informações” (Agostinho, 1995).

3. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NO SUPORTE AOS PROCESSOS DE NEGÓCIOS

Agostinho define Sistemas de Informação por: “Conjunto de componentes interligados, que coletam, processam, armazenam e distribuem informações para suportar tomada de decisões e controlar a organização”(Agostinho, 2000).

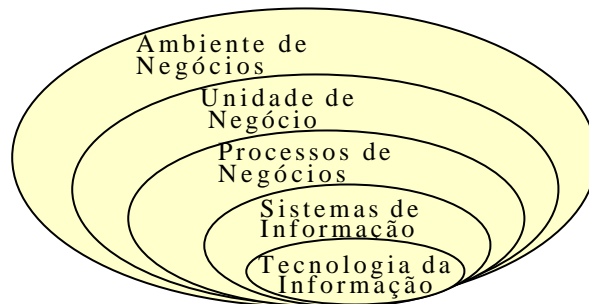


Figura 4 – O Contexto dos Sistemas de Informação (Alter, 1996).

O principal foco da figura 4 é mostrar que a Tecnologia da Informação é significativa para uma Unidade de Negócio somente quando esta for usada como parte de um Sistema de Informação usado para suportar os Processos de Negócio.(Alter, 1996).

Processos de Negócio são apoiados por Sistemas de Informação com o objetivo de torna-los mais eficiente em seu significado mais amplo, os benefícios da utilização de Sistemas de Informação para apoiar a execução dos Processos de Negócios é relatado em diversas obras pesquisadas, a seguir é apresentado alguns destes benefícios. Segundo Peter Kueng (2000) os benefícios potenciais do uso de Sistemas de Informação da automação dos Processos de Negócios são: rapidez na transação de informações; incremento da qualidade dos produtos fabricados; incremento da satisfação no trabalho; auxilia a modificação de processos existentes; aumento da produtividade; distribuição de responsabilidades entre os empregados; entre outros benefícios.

Um Sistema de Informação que se destina a apoiar o Processo de Negócio do Planejamento Estratégico não prescinde do decisor; este sistema deve ser capaz de acessar a base de dados de toda a empresa de forma livre e flexível; criar, emitir e receber relatórios com campos específicos ligados a ferramentas gráficas, tabelas de decisão, simuladores, etc., atualizando-os de forma imediata; criar e monitorar em “tempo real” medidas de desempenho de diversos setores da empresa, inclusive de fornecedores e de clientes. Este sistema deve ser de natureza aberta, auxiliando a aquisição de informações relevante existente na empresa, organizando estas informações de modo adequado para sua utilização por diversas ferramentas que são usadas ao longo de todo o processo de Planejamento Estratégico.

De acordo com Grabowski (1996) e Taspcott et. al.(1995) a concepção de um Sistema de Informação deve partir de um modelo holístico da empresa, esta visão também é compartilhada por diversos pesquisadores e fabricantes de sistemas e sua origem remete a abordagem da engenharia da informação (Martin, 1989).

O modelo holístico é obtido através da visão processual, na qualidade dos processos de negócios (NUMA, 2001). Para se modelar os processos de negócios utiliza-se um conjunto de diversos modelos de representação a ser usado para modelar os dados, as atividades, a estrutura organizacional e os processos de negócios e suas relações, bem como a metodologia de modelagem e diversos aspectos de implementação e refinamento dos processos modelados são definidos reunidos nas chamadas Arquiteturas de Referência (Oliveira, M., 2000).

As Arquiteturas de Referências modelam os processos de negócios segundo a estrutura evento-processo, como as Redes de Petri, e algumas das principais Arquiteturas de Referências são CIMOSA (Georges, 2001; Vernadat, 1996), ARIS (Scheer, 2000), DEM, PERA, IDEF entre diversas outras.

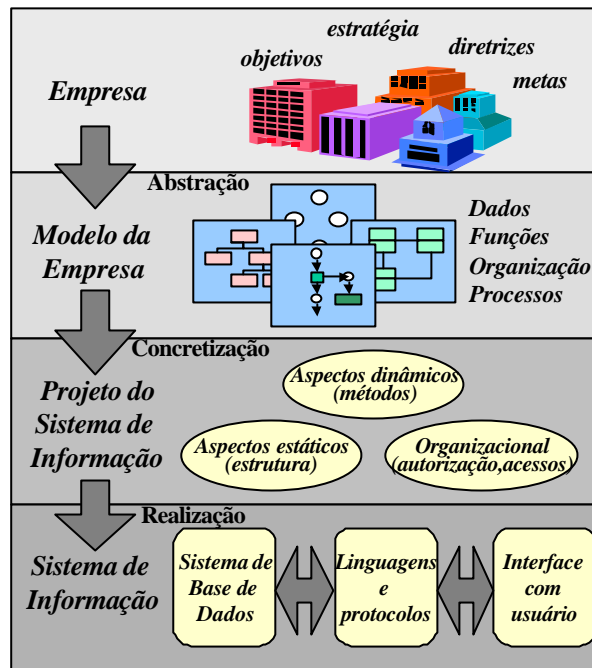


Figura 5 - Geração de um sistema de informação a partir de um modelo da empresa (Grabowski et al, 1996)

A definição de uma arquitetura de referência torna-se necessária para a posterior descrição dos processos de negócios em termos de uma linguagem de descrição.

4. A NATUREZA NÃO ESTRUTURADA, E PROCESSUAL, DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

O maior desafio em conceber um sistema de informação para apoiar a prática do planejamento estratégico reside na natureza não estruturada deste processo.

A visão de que o planejamento estratégico é um processo inventivo, fruto de abstrações existentes somente na mente humana é defendida por Mintzberg “...todas as definições sugerem que estratégia é um conceito. Uma implicação importante é que todas as definições de estratégia são abstrações, existentes somente na mente humana, uma invenção que é concebida com a intenção de definir uma padrão de alguma coisa que já ocorreu. Portanto, compreende-se que o processo de Planejamento Estratégico é de natureza essencialmente abstrata, um tipo de decisão não estruturada quando comparada a decisões operacionais e táticas”(Mintzberg, 1994).

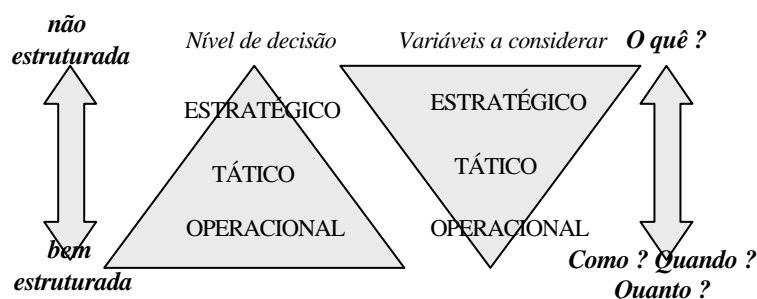


Figura 6 – Níveis de decisão e grau de estruturação (Georges, 2001).

Uma classificação das diferentes escolas de pensamento estratégico até hoje desenvolvidas é apresentada por Juha Näsi (em Georges, 2001) que identifica três tipos diferentes de pensamento estratégico, a saber:

- Estratégia como um “processo”;
- Estratégia como um “jogo de competição” (“game-playing”); e
- Estratégia como “liderança”



Figura 7 – A aplicação de sistemas de informação na formulação estratégica Nási (em Georges 2001).

Segundo Nasi a primeira destas escolas (Estratégia como “Processo”) oferece uma maior possibilidade na aplicação de sistemas de informação porquê estas são descritas com maior rigor, como um processo formal, fornecendo uma descrição detalhada o suficiente para modela-la e transcrevê-la para uma Arquitetura de Referência.

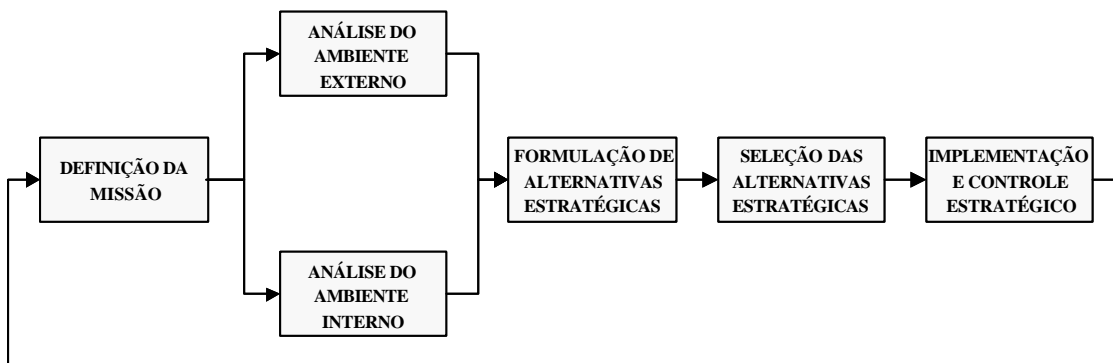


Figura 8 – O Processo de Planejamento Estratégico (Georges, 2001)

Entendendo-se que o Planejamento Estratégico é um Processo de Negócio, este pode ser modelado por uma Arquitetura de Referência e posteriormente suportado por um Sistema de Informação(Georges, 2001).

5. MAPEANDO O FLUXO DE INFORMAÇÃO DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO EM UMA EMPRESA ÁGIL

Anteriormente a modelagem do processo de negócio do planejamento estratégico por uma arquitetura de referência, identificou-se a necessidade de se mapear todo o fluxo de informação necessária a prática do planejamento estratégico para melhor identificar as diversas visões que irá compor o modelo gerado pela arquitetura de referência. Neste mapeamento, que está a seguir, é possível identificar em cada etapa do processo de planejamento estratégico quais informações são requisitadas, de onde estas informações provêm, que unidade organizacional a quem esta

informação se destina, e que tipo de sistema de informação é utilizado para manipular esta informação.

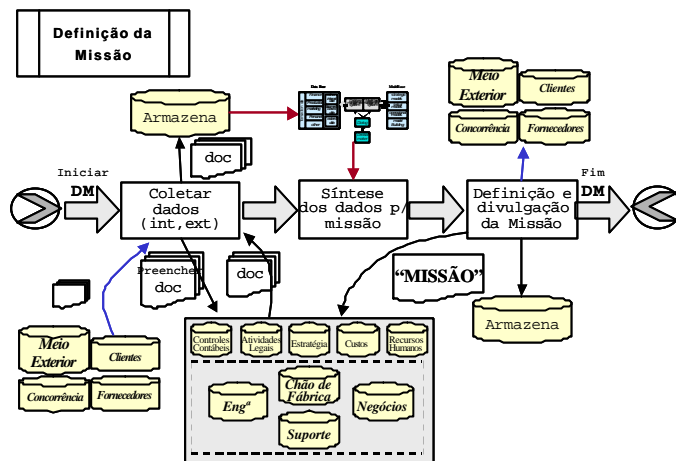


Figura 9 – mapeamento do fluxo de informação na etapa definição da missão (Georges, 2001).

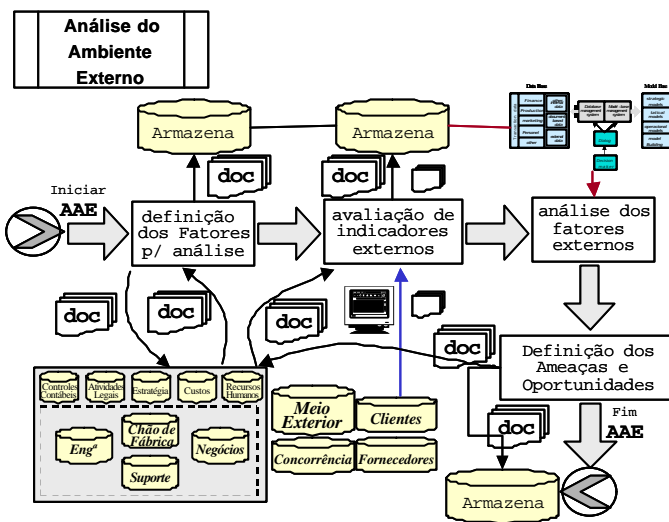


Figura 10 –fluxo de informação na etapa análise do ambiente externo (Georges, 2001).

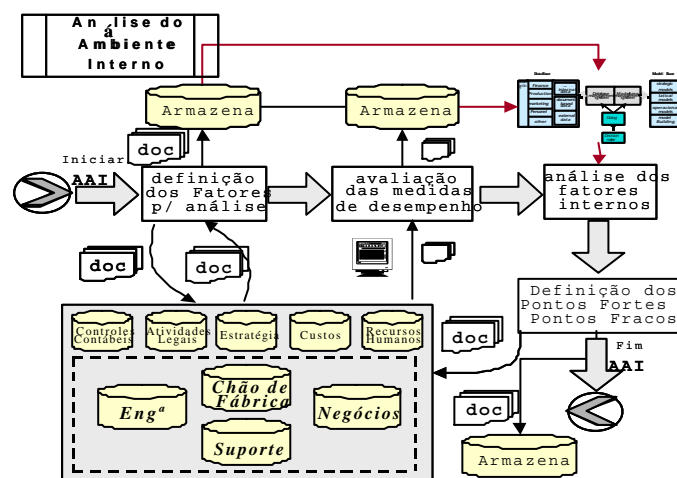


Figura 11 –fluxo de informação na etapa análise do ambiente interno (Georges, 2001).

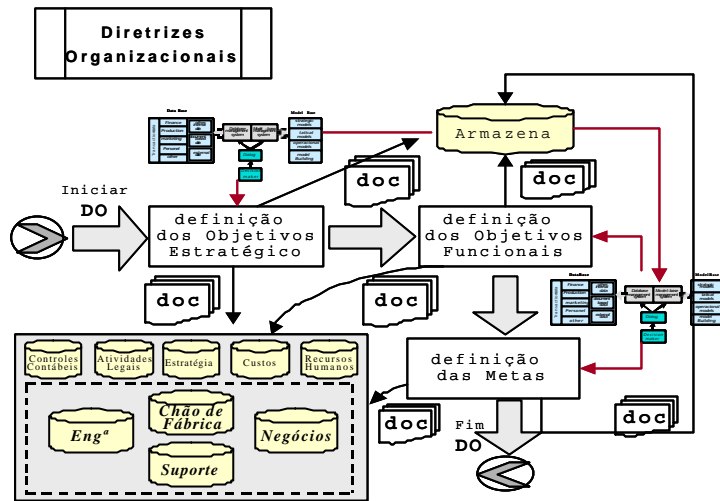


Figura 12 –fluxo de informação na etapa diretrizes organizacionais (Georges, 2001).

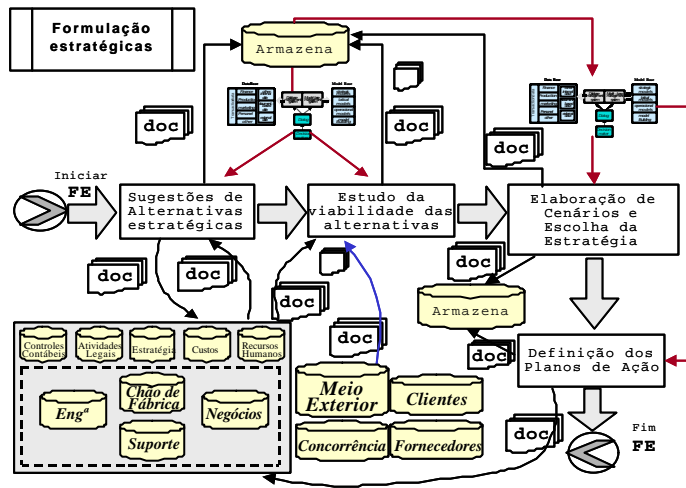


Figura 13 –fluxo de informação na etapa formulação estratégica (Georges, 2001).

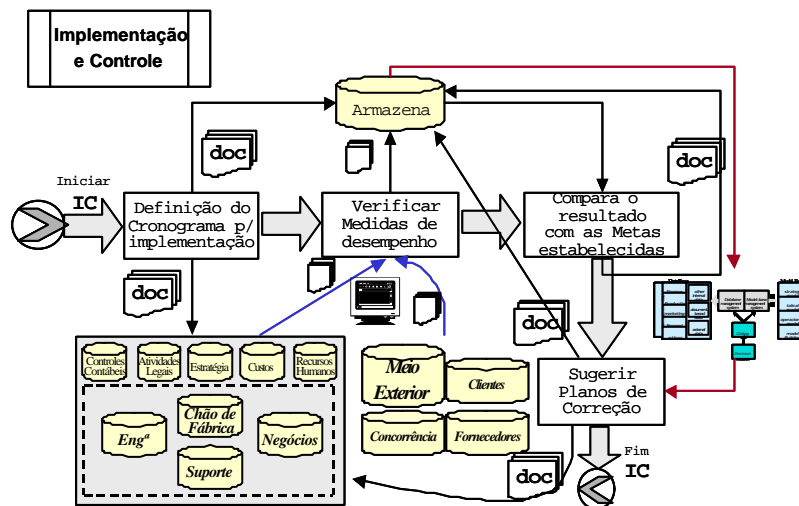


Figura 14 –fluxo de informação na etapa implementação e controle (Georges, 2001).

6. COMENTÁRIOS FINAIS

Este trabalho consistiu na estruturação do Sistema de Informação proposto e representa o passo inicial, e mais importante, para a efetiva construção desta ferramenta computacional de apoio ao Planejamento Estratégico Empresarial.

Não se pretende eliminar o decisor, e sim apoiá-lo com recursos adequados para que este tome sua decisão de um modo mais seguro e rápido, conforme os requisitos de um Sistema de Manufatura Ágil exige.

7. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP e a CAPES pelo fomento ao pesquisador, e ao CNPQ e ao RECOPE – FINEP/BID pelos recursos computacionais do Laboratório de Manufatura Assistida do DEF – FEM – UNICAMP.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agostinho, L. O. - Integração Estrutural dos Sistemas de Manufatura como Pré Requisito de Competitividade, Tese de Livre Docência, Universidade Estadual de Campinas, 1995.
- Agostinho, L. O. – Notas do curso “Sistemas de Informação aplicadas a estratégia da manufatura”, unicamp, 2000.
- Alter, Steven – Information Systems: a management perspective, The Benjamin Cumming Publish, 1996
- Batocchio, A; Georges, M.R.R.; Franco, G.N.– Manufatura Ágil vs. Manufatura Holônica, IV SBAI, 1999.
- Georges, M.R.R. – Uma Contribuição sobre a Utilização de Sistemas de Informação na Formulação do Planejamento Estratégico nos Sistemas de Manufatura, dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 2001.
- Goldman, S.L.; Nagel, R.N.; Preiss, K. – Agile Competitors and Virtual Enterprise for Enriching the Customer – Internatinal Thompson Publish, 1995.
- Grabowski, H.; Grein, G.; Milde, P.; Webwr, U. – Conceptual desing of information systems based on enterprise modelling. In: Modelling and Methodologies for Enterprise Integration. London. UK : Chapman & Hall, 1996.
- Kidd, P.T. – Agile Manufacturing: forging new frontiers, Addison-Wesley, 1995.
- Scheer, A.W. – ARIS Architecture and Reference Models for Business Process Management, Lectures Notes in Computer Science, 2000.
- Tapscott, D. ;Caston, A. – Mudança de Paradigma. Makron Books, São Paulo, 1995.
- Vernadat, F. – Enterprise Modeling and Integration, Chapman & Hall, 1996.

THE USE OF INFORMATION SYSTEM AS SUPPORT OF STRATEGIC PLANNING PROCESS AT AGILE MANUFACTURING SYSTEMS

Marcos Ricardo Rosa Georges

Campinas State University – Mechanical Engineering Faculty – Manufacturing Engineering Departure – Street Mendeleiv s/ nº, Cidade Universitária “Zeferino Vaz”, PO 6122, CEP 13083-970, Campinas – SP. E-mail: georges@fem.unicamp.br

Antonio Batocchio

Campinas State University – Mechanical Engineering Faculty – Manufacturing Engineering Departure – Street Mendeleiv s/ nº, Cidade Universitária “Zeferino Vaz”, PO 6122, CEP 13083-970, Campinas – SP. E-mail: batocchi@fem.unicamp.br

***Abstract** This work emphasized for the need of quickly response enterprise for the external stimulus under the punishment to be obsolete or antiquated if they don't do it. However the response capacity is an attribute that is obtained by intensive use of information technology allied modern manufacture systems typology, such as agile manufacture system. The agile enterprise has, like drivers, external agility (market focused) and internal agility (process focused); it is needed the perfect consonance between this drivers to the enterprise get the agility attribute. Since this perception this work shows the first step to built a information system to support the strategic planning process at an enterprise with agile manufacture characteristics, making strategic decisions more reliability and quickly.*

***Keywords.** Agile Manufacture; Information Systems; Strategic Planning; Business Process; Reference Architecture.*