



## SISTEMA HOLÔNICO DE INFORMAÇÃO PARA PMES

**Gustavo Nucci Franco**

**Antonio Batocchio**

Dpto. de Engenharia de Fabricação, Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP

Caixa Postal 6122, 13083-970 – Campinas, SP, Brasil – email: batocchi@fem.unicamp.br

***Resumo.** A constante dominação das necessidades dos consumidores forçam as empresas a se tornarem mais ágeis a cada dia. Uma resposta a essa necessidade é o Sistema Holônico de Manufatura (HMS). Esse propõe princípios para um sistema reconfigurável formado por elementos autônomos, cooperativos e inteligentes (holons) para se atingir o desejado nível de velocidade de resposta às necessidades do mercado. Este trabalho propõe a utilização desses conceitos para o desenvolvimento de um sistema de informação para pequenas e médias empresas (PMEs). Inicialmente, serão mostrados conceitos, definições e modelos de sistemas holônicos; em seguida, será apresentado o desenvolvimento do Sistema Holônico de Informação (HIS) para PMEs.*

***Palavras chave.** Sistema Holônico de Manufatura, sistema de informação, pequena e média empresa.*

### 1. INTRODUÇÃO

Indústrias de diversos setores têm passado por mudanças nas últimas duas décadas. Mercados voláteis e imprevisíveis, necessidade de lotes menores e demanda crescente de produtos customizados tornam muitos dos atuais sistemas de manufatura obsoletos. De acordo com van Leeuwen & Norrie (1997), para responder a esses requisitos, a produção deverá se tornar reconfigurável, formada por módulos autônomos e inteligentes que se interagem dinamicamente.

Deve ser desenvolvida uma estrutura que possibilite a ação apropriada de cada elemento do sistema. Essa estrutura deverá permitir que a empresa atinja seus objetivos, impulsionando a estratégia empresarial com o cumprimento dos planos operacionais estabelecidos.

Esse somente pode ser obtido através do projeto de um sistema de informação adequado, no qual a especificação dos requisitos das informações deve capturar o estilo gerencial do negócio e deve ser suporte ao trabalho do chão de fábrica. Nesse novo ambiente, puras estruturas hierárquicas ou heterárquicas fatalmente iriam restringir o sistema, limitando seu desempenho e comprometendo o alcance dos objetivos. Assim, uma nova estrutura se faz necessária, a qual propicia autonomia, cooperação e inteligência.

Este trabalho propõe o desenvolvimento do Sistema Holônico de Informação, através do estudo dos princípios desenvolvidos para o Sistema Holônico de Manufatura (HMS) [HMS, 1999]. Este é parte dos trabalhos desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisa em HMS (GPHMS),

uma resposta brasileira à necessidade do sistema de manufatura do século 21 [GPHMS, 1999].

Para isso, os principais princípios serão inicialmente apresentados. Modelos genéricos para o HMS serão mostrados e, em seguida, as necessidades específicas das PMEs serão levantadas. Em seguida, as direções para o desenvolvimento do Sistema Holônico de Informações para PMEs serão descrito.

## **2 SISTEMAS HOLÔNICOS**

### **2.1 O programa de IMS**

Em vista do cenário de necessidade de novas tecnologias para que os desafios do século 21 sejam superados, foi formado um programa chamado de Sistema Inteligente de Manufatura (*IMS International*). É um programa de excelência industrial que visa beneficiar de forma própria e exclusiva seus colaboradores, buscando a hegemonia do próximo século.

Em 1995, os governos da Austrália, Canadá, Japão e Estados Unidos formaram o *IMS International* para mobilizar recursos da indústria, governo e centros de pesquisa para o desenvolvimento e compartilhamento do que virá a ser o sistema de manufatura do próximo século. Logo, outros países mostraram seu interesse em participar, sendo aceitos, então, países da União Européia (UE) e a Suíça.

O IMS é provavelmente o maior programa de pesquisa em manufatura já lançado. Esse foi concebido como um programa pré competitivo de 10 anos, direcionando os trabalhos para tecnologias e arquiteturas de sistemas abertos, distribuídos, inteligentes, autônomos e cooperativos em uma base global.

A partir de seis estudos de caso iniciais, o programa pôde concluir as principais linhas a serem pesquisadas, de modo a beneficiar de maneira substancial seus parceiros. Com isso, vários projetos de pesquisa foram lançados, os quais podem ser vistos em IMS (1999). Atualmente, são cerca de 30 projetos envolvendo um total de investimentos da ordem de US\$ 250 milhões.

Um desses projetos é o Sistema Holônico de Manufatura (HMS), que tem como objetivo desenvolver sistemas de manufatura através da integração de unidades altamente flexíveis, ágeis, reusáveis e modulares. Esse sistema será construído por módulos autônomos, cooperativos e inteligentes, capazes de se reconfigurar automaticamente em resposta a novas demandas e/ou componentes. O objetivo do HMS a longo prazo é desenvolver sistemas flexíveis e adaptativos para manufatura, equivalentes às tecnologias “*plug and play*” dos novos sistemas computacionais. De acordo com van Leeuwen & Norrie (1997), essa geração de sistemas de manufatura formará fábricas distribuídas, reconfiguráveis e virtuais, nas quais homem, máquina e computador formarão blocos dinâmicos.

### **2.2 Holons e holarquias**

A noção de sistemas holônicos foi introduzida inicialmente por Koestler (1967), o qual fez estudos nos campos da evolução e psicologia que se estendem a várias organizações sociais. Esses foram tomados como referência para o desenvolvimento do HMS, sendo seus conceitos aplicados na busca de novos sistemas de manufatura.

Segundo os estudos de Koestler, organizações complexas, com um certo grau de coerência e estabilidade, são compostas por estruturas intermediárias e estáveis dispostas numa série de níveis. Uma propriedade fundamental dessas estruturas intermediárias foi chamada por Koestler de efeito de Janus: “essas estruturas intermediárias foram descritas como ‘todos’ assertivos ou auto contidos e, ao mesmo tempo, ‘partes’ integrativas e dependentes dentro de uma hierarquia mais expansiva”. Para descrever os nós numa estrutura

hierárquica caracterizados pelo efeito de Janus, Koestler introduziu o termo 'holon'. Outro termo introduzido por Koestler foi holarquia, a qual representa o sistema formado por holons cooperativos, organizados de tal forma que eles estabelecem ambientes operacionais e interfaces externas.

Os conceitos holônicos provêm uma abordagem poderosa para a descrição de organizações. Assim, esses foram tomados e traduzidos para a realidade do HMS [van Leeuwen & Norrie, 1997]:

**Holon:** um bloco construtivo autônomo e cooperativo de um sistema de manufatura para transformar, transportar, estocar e/ou validar informações e objetos físicos. O holon consiste de uma parte de processamento de informações e uma parte de processamento físico. Um holon pode ser parte de um outro holon.

**Autonomia:** a capacidade de uma entidade de criar e controlar a execução de seus planos e/ou estratégias.

**Cooperação:** o processo onde um conjunto de entidades desenvolvem mutualmente planos e/ou estratégias aceitáveis, executando-os.

**Holarquia:** um sistema de holons que podem cooperar para alcançar um objetivo. A holarquia define as regras básicas para a cooperação entre os holons, limitando, assim, sua autonomia.

**Atributos holônicos:** adjetivos de uma entidade que a tornam um holon. O conjunto mínimo de atributos é autonomia e cooperação.

**Sistema Holônico de Manufatura (HMS):** uma holarquia que integra todo o campo de atividades de manufatura, desde a colocação dos pedidos, passando pelo projeto, produção e marketing, formando uma empresa de manufatura ágil.

De um lado, um holon deve ser parte de uma unidade maior e mais sofisticada. De outro, esse deve ser capaz de executar independentemente as ações para o cumprimento de suas tarefas.

A partir desse conceito básico, pode ser tomado um exemplo. Supondo uma máquina ferramenta como um holon, autonomia diz respeito a independência em relação a programação off-line vinda do departamento de planejamento da produção; essas informações devem existir enquanto apoio ao holon e não como inquisições. Cooperação significa o suporte entre os holons para atender às ordem de produção de acordo com a quantidade, tempo de produção e qualidade. De acordo com um conceito básico, cada holon tem que dar e receber suporte durante a produção de peças. Diferentemente de hierarquias e heterarquias, a holarquia se suporta numa estrutura que define as regras fundamentais de cooperação a serem seguidas (quantidade, tempo de produção e qualidade).

### 2.3 A descrição da arquitetura de referência do HMS

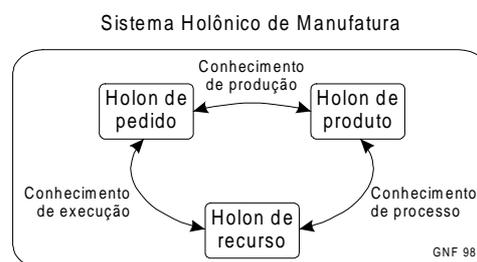
Conforme pode ser visto na figura 1, um HMS (holarquia de manufatura) consiste de três tipos básicos de holons [Wyns et al., 1996]:

**Holon de recurso:** a parte física, chamada de recurso de produção do sistema de manufatura, e a parte de processamento de informação que controla o recurso. Oferece capacidade produtiva e funcionalidade aos demais holons. Esse tem habilidade para alocar os recursos de produção, além de conhecimento e procedimentos para organizar, usar e controlar os recursos de produção para gerar produção. Um holon de recurso é uma abstração de meios produtivos como fábricas, máquinas, fornos, veículos, matérias primas, espaço físico, mão de obra, etc.

**Holon de produto:** processo e conhecimento de produto que assegurem a correta produção do produto com a qualidade desejada. Contém informações consistentes e atualizadas do ciclo de vida do produto, requisitos do usuário, projeto, planos de processo, contas de materiais, procedimentos para a garantia da qualidade, etc. O holon de produto atua como servidor de informações para os demais holons, dando ao sistema a funcionalidade tradicionalmente atribuída ao projeto de produto, planejamento de processo e garantia da qualidade.

**Holon de pedido:** responsável por garantir que as tarefas do sistema sejam cumpridas corretamente e no prazo. Representa os pedidos dos clientes, pedidos para o estoque, pedidos de protótipos, pedidos de manutenção e reparo dos equipamentos, etc. É a peça que deve gerenciar um pedido pela fábrica, negociando com outros pedidos e recursos em produção.

Ainda segundo a figura 1, esses três tipos de holons trocam informações sobre o sistema de manufatura, formando-se, assim, as seguintes linhas de troca de conhecimento:



**Figura 1-Sistema holônico de manufatura [Wyns & Langer, 1998]**

**Conhecimento de processo:** são as informações relacionadas a como executar um certo processo num certo recurso. É o conhecimento sobre as capacidades do recurso, quais processos esse pode realizar, os parâmetros, a qualidade e as alternativas desses processos etc.

**Conhecimento de produção:** são as informações relacionadas a como produzir um certo produto utilizando-se certos recursos. É o conhecimento sobre os roteiros de fabricações possíveis de serem executados nos recursos, as estruturas de dados para representar o resultado dos processos, os métodos para acessar as informações desses processos, etc.

**Conhecimento de execução:** são as informações relacionadas ao progresso de execução de processos em certos recursos. É o conhecimento sobre como requerer o início de processos nos recursos, fazendo reservas de recursos, monitorando o progresso de execução, interrompendo processos, etc.

### 2.3.1 O modelo IDEF0

Para se obter um modelo funcional compreensivo e uma análise estruturado do HMS, Wyns & Langer (1998) sugeriram um modelo utilizando a metodologia IDEF0. O objetivo é de obter uma representação estruturada do domínio do problema. O primeiro passo é estudar quais pontos de vista devem ser analisados. Cada ponto de vista é cuidadosamente selecionado de modo a alcançar uma vista geral do domínio do problema.

Os quatro pontos de vista seguintes foram selecionados [Wyns & Langer, 1998]:

**Função de um holon de recurso (RH) no sistema holônico:** para esclarecer a funcionalidade do RH, com suas especificações e informações.

**Função de um holon de produto (PH) no sistema holônico:** para esclarecer as funções do PH no sistema, sua interação com os outros holons e o fluxo de informações.

**Fluxo de um holon de pedido (OH) no sistema holônico:** para obter um modelo do fluxo dos pedidos e ordens e da funcionalidade do sistema holônico. Foi, ainda, utilizado para se esclarecer como objetos físicos (os PHs) são envolvidos pelos holons de pedido.

**Sistema de produção num sistema holônico:** para verificar a classificação elementar das funções do sistema.

A seleção desses pontos de vistas foi baseada na definição de uma arquitetura de referência por van Brussel et al. (1997). Desde que esses são os elementos básicos do sistema, é essencial que o sistema seja descrito pelo menos por esses pontos de vista. Outro objetivo dessa análise, é obter uma especificação genérica para os requisitos de interação e cooperação dos holons, provendo a base para a especificação de uma infra-estrutura de informação.

Para ilustrar, a figura 2 mostra o modelo do holon de recurso (RH). Esse é um modelo complexo, pois o RH tem a estrutura mais complexa e executa as funções de execução do sistema real. O modelo mostra as responsabilidades e a funcionalidade do RH, o fluxo de informações e sua interação com os outros holons. As entradas do RH são os requisitos para a produção de produtos. As saídas, produtos e pedidos adicionais derivados dos requisitos de produção. O RH possui três funções principais: coordenar, produzir e monitorar. Esse mostra que a funcionalidade necessária para o chão de fábrica num sistema tradicional ainda é válida.

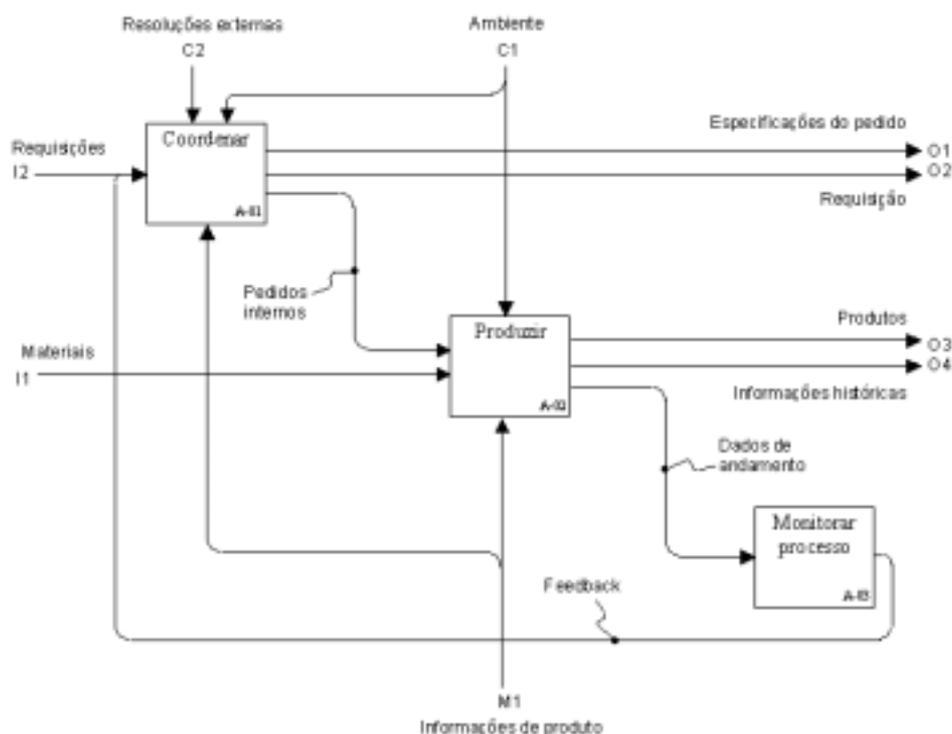
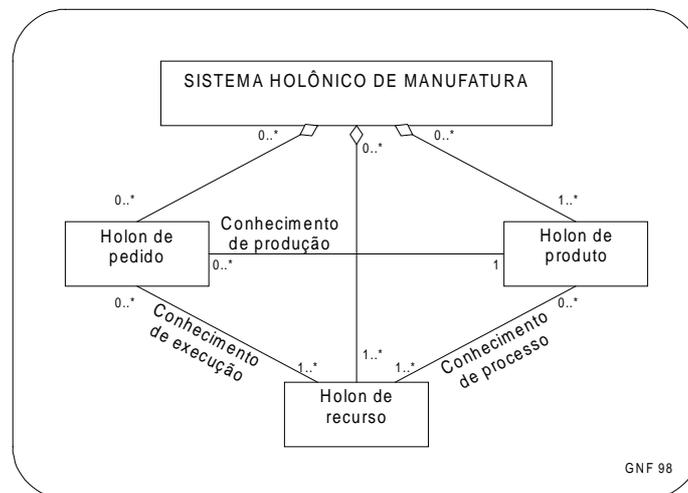


Figura 2 - Modelo IDEF0 do holon de recurso [Wyns & Langer, 1998]

### 2.3.2 Análise e modelagem orientados a objeto

Enquanto o IDEF0 toma um procedimento funcional, será adotado o método de orientação a objeto para descrever o HMS de maneira focada em seus elementos. Inicialmente, a estrutura de holons básicos mostrada na figura 1, será representada utilizando diagramas de classe, conforme visto na figura 3.

Cada retângulo representa um tipo no sistema. Nesse caso, representa um tipo holon. Cada linha, representa uma relação, indicado o tipo de relação (*uses*, *instantiates*, *inherits*, *metaclass*, *undefined*) pelos símbolos adotados.



**Figura 3 - Sistema holônico de manufatura visto em modelo orientado a objeto [Wyns & Lager, 1998]**

Pode ser visto que o sistema holônico de manufatura possui holons de produto, holons de recurso e holons de pedido. O HMS contém pelo menos um RH e um PH, fazendo com que o sistema possua meios de produzir. Esse pode, no entanto, ter zero ou mais holons de pedido. No caso do sistema não ter nenhum OH, esse está vazio.

Ainda, podem ser vistas as associações entre os holons, representando a troca de informações entre esses: conhecimento de produto, conhecimento de processo e conhecimento de execução. Por exemplo, um RH possui associação com zero ou mais PHs. Se zero PH se referir a um RH, então esse RH é supérfluo e o sistema pode funcionar sem esse.

A interação entre um grande número de holons resulta num sistema de comportamento complexo, o qual é de difícil compreensão. Os holons devem ser estruturados numa hierarquia para se tratar essa complexidade. Assim, holons agregados são definidos como conjuntos de holons relacionados que são agrupados de acordo com sua funcionalidade.

Algumas características são importantes na formação dessa hierarquia, conforme mostrado por Wyns & Langer [1998]:

- Uma hierarquia não possui necessariamente a forma de árvore, podendo os holons fazer parte de múltiplas agregações (por exemplo, uma ferramenta pode ser compartilhada por várias estações de trabalho).
- Os holons agregados não são conjuntos estáticos, mas podem mudar dinamicamente de acordo com as necessidades do sistema.
- O número de níveis hierárquicos depende das necessidades específicas dos sistemas.

A agregação se refere a uma relação “has-a”. Um RH pode ter vários holons de recurso que ele pode utilizar, conforme pode ser visto na figura 4. Todos os holons nesse diagrama são RHs (a seta indica uma relação de especialização). Holons de equipamentos podem ser agrupados em holons de estações de trabalho, que podem ser agrupados em holons de chão de fábrica e, finalmente, em holons de fábricas. Desde que um holon pode pertencer a múltiplas agregações, um equipamento pode pertencer a zero ou mais estações de trabalho. Além disso, um holon pode pertencer a diferentes níveis de agregação ao mesmo tempo: um holon de equipamento pode pertencer a um holon de estação de trabalho, assim como a um holon de chão de fábrica e um holon de fábrica.

Koestler (1967) mencionou o conceito de um ‘todo’ que se torna ‘parte’ de uma entidade maior. No HMS, a holarquia de manufatura pode ser um RH num nível holárquico mais elevado, e um RH pode ser organizado internamente como uma holarquia de manufatura. Uma fábrica holônica é por si só um RH que pode ser parte de uma corporação holônica de empresas. De outro lado, os RH da fábrica podem internamente conter holarquias por si sós. O HMS pode ser aplicado a qualquer nível de agregação de recursos: uma fábrica, um chão de fábrica, uma estação de trabalho, etc. Isso é visto no modelo da figura 5.

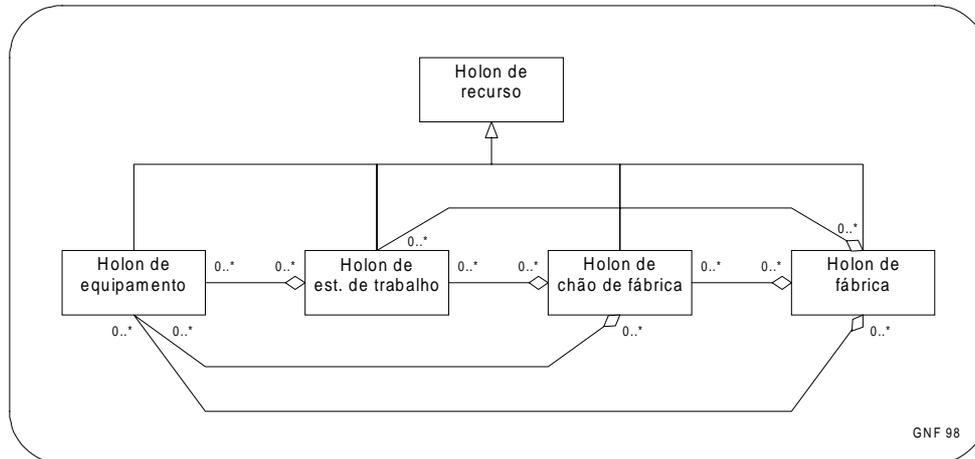


Figura 5 - Agregação de holons de recurso [Wyns & Langer, 1998]

### 3. SISTEMAS HOLÔNICOS E PMES

Os conceitos apresentados sobre sistemas holônicos podem ser utilizados no desenvolvimento de um sistema de informação que garanta uma vantagem competitiva para PMEs. Seguindo o argumento central deste trabalho, a performance de uma empresa pode ser melhorada através de um sistema de informação adequado. Reconhece-se, assim, a informação como uma chave para integrar a manufatura e tornar o negócio mais flexível, reconfigurável e ágil.

Para traduzir esse conceito para as PMEs, essas devem inicialmente ser vistas como um sistema casualmente holônico. Uma grande empresa é dividida em partições devido a sua estrutura hierárquica. PMEs podem não ser efetivamente modeladas nessa mesma base. Assim, o primeiro passo é de identificar zonas que pareçam mais apropriadas.

A estrutura por zonas para uma empresa em particular é determinada através da identificação de áreas de atividade, concentração de processos de manufatura e layouts físicos da empresa.

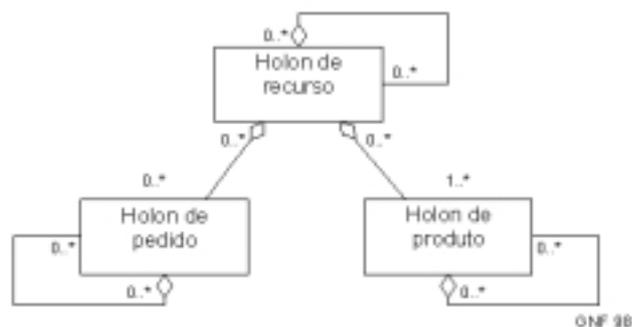


Figura 4 - Holon de recurso como uma holarquia [Wyns & Langer, 1998]

O estabelecimento de uma estrutura por zonas é o primeiro passo para a representação de uma PME e parte da metodologia de desenvolvimento de um projeto de sistema de informação.

### 3.1 PMEs como sistemas casualmente holônicos

Uma PME típica pode ser descrita como uma estrutura casualmente holarquica: o negócio confia nos atributos inicialmente identificados por Koestler (1967) de colaboração e autonomia de trabalhadores individuais. Essas empresas podem então ser representadas através de um modelo holônico, conforme visto na figura 6. Três zonas de atividade podem ser representadas como holons sociais. Alternativamente, o holon de manufatura pode ser considerado uma holarquia de manufatura, conforme visto anteriormente. A holarquia casual está construída com ligações entre os holons, que são as interações entre as pessoas. Os equipamentos de manufatura são suportados por sistemas computacionais externos ao holon. Essa representação é chamada de estrutura casualmente holárquica pois a holarquia social consiste inteiramente de grupos de holons humanos. O holon executivo representa o nível mais alto de tomada de decisões da empresa.

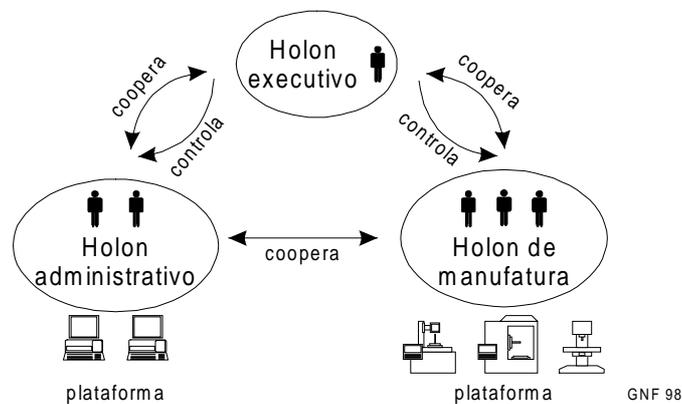


Figura 6 - PME como um sistema casualmente holônico: uma holarquia social [Toh et al., 1998]

Pode ser notado que nenhum sistema de informações formal está incluído e, como consequência, os equipamentos computacionais e de manufatura não possuem nenhum papel nessa holarquia. Dessa forma, a inclusão de um sistema convencional de informação pouco irá adicionar ao desempenho dessa holarquia.

### 3.2 A PME desenvolvida holicamente

Um grande passo é dado quando uma PME casualmente holônica é transformada num sistema formado por holons que integram homem, equipamento e informação. A holarquia abrange todo o sistema, sendo esse chamado de PME desenvolvida holicamente. Esse desenvolvimento da estrutura organizacional da empresa provê suporte para os empregados de tal modo a dar a capacidade de desenvolver melhorias próprias no sistema. Essa representação deduz que, em cada nó, tanto operadores como equipamentos estão integrados a rede via um sistema de informação, a qual é especificada em função do sistema holônico.

Conforme pode ser visto na figura 7, a composição de holon humano, estação de trabalho, sistemas operacionais de suporte e uma interface com a rede é chamada de holon nodal. No caso da zona de manufatura, essa classe de holon é aquela que possui a funcionalidade adequada e a configuração de rede apropriada.

Toh et al. (1998) propõe um modelo para uma PME suportada por um sistema holônico de informação. Nesse, a rede de informação é descrita em termos convencionais; tanto o fluxo de colaboração do operador como o fluxo de informações entre as partes do sistema devem estar inclusos. As estações de trabalho estão descritas em holons nodais, mostrando como os conceitos apresentados podem ser concretizados. Existem, ainda, dois elementos importantes, que são os bancos de dados derivados do sistema holônico de manufatura.

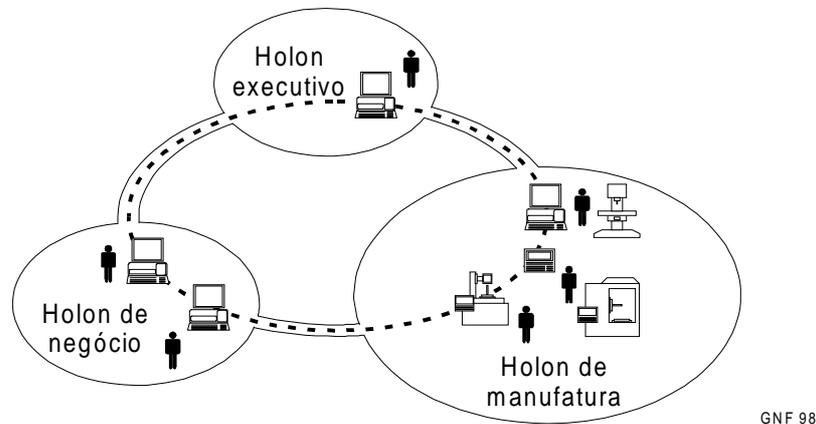


Figura 7 - Uma PME desenvolvida holonicamente [Toh et al., 1998]

A habilidade de se modelar a cooperação e a autonomia dos operadores suporta o levantamento das informações necessárias nos holons nodais e provê um fundamento para o desenvolvimento dos bancos de dados. Essa especificação é chamada conjunto de especificações de informações holônicas (HISS) e a implementação, rede holônica de informação (HIN).

Os holons nodais são claramente grupos de blocos construtivos desse sistema. Cada um desses conectado a rede será definido como nó operacional, devendo ter um equilíbrio de funcionalidade adequado de modo a suportar uma manufatura onde o papel principal é desempenhado pelo trabalhador.

O principal argumento no trabalho de Toh et al. (1998) é que o conceito PME desenvolvido holonicamente leva a instalação de um sistema de informação apropriado. Ele se adequa ao *modus operandi* da empresa, sem a necessidade de se enrijecer o sistema como acontece com os sistemas tradicionais. No entanto, para isso se faz necessária uma metodologia de desenvolvimento desse sistema de informação.

#### 4. CONCLUSÕES

Este trabalho tratou do estado da arte em sistemas de manufatura, mostrando os desenvolvimentos para atender às necessidades do próximo século. Analisando-se os investimentos que vem sendo feitos pelos participantes do projeto de IMS, pode-se concluir que poderosas tecnologias estão por surgir.

Os princípios que estão sendo lançados se adequam às necessidades das pequenas e médias empresas do setor industrial. Assim, um campo de muitas aplicações surge. Uma delas está relacionado ao desenvolvimento de sistemas de informação, conforme foi visto neste trabalho. Desenvolvendo-se redes de informações a partir dos conceitos de autonomia e cooperação, pode-se chegar a sistema realmente flexíveis, reconfiguráveis e ágeis, melhorando a produtividade alcançada.

Para facilitar o desenvolvimento de sistemas bastante complexos, alguns procedimentos podem ser utilizados. Assim, uma metodologia se faz necessária, facilitando o projeto, a implementação e a operação desses sistemas, o que vem sendo alvo dos estudos do GPHMS.

## 5. AGRADECIMENTOS

Este trabalho somente foi possível com a ajuda da Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) que vem financiando estas pesquisas (Fapesp #98/10840-4).

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- van Brussel, H., Wyns, J., Valckenaers, P., Bongaerts, L., Peeters, P. Reference Architecture for Holonic Manufacturing Systems: PROSA. *Computer in Industry*, special issue on intelligent manufacturing systems, 1997.
- GPHMS. Grupo de Pesquisa em Sistemas Holônicos de Manufatura. In [www.def.fem.unicamp.br/~defhp/index.htm](http://www.def.fem.unicamp.br/~defhp/index.htm), 1999.
- HMS. Welcome to the Holonic Manufacturing System (HMS) Web Site. In [hms.ifw.uni-hannover.de](http://hms.ifw.uni-hannover.de), 1999.
- IMS. Intelligent Manufacturing Systems. In [www.ims.org](http://www.ims.org), 1999.
- Koestler, A. *The ghost in the machine*. London: Arkana Books, 1967.
- van Leeuwen, E.H., Norrie, D. Holons and holarchies. *Manufacturing Engineer*. pp. 86-88. Apr. 1997.
- Toh, K.T.K., Newman, S.T., Bell, R. An information system architecture for small metal-working companies. In *Proc. Instn. Mech. Engrs*. v.212, part B, pp. 87-103. 1998.
- Wyns, J., Langer, G. Holonic Manufacturing Systems described in plain text, IDEF0, and Object-Oriented methods. In *Proceedings of IMS-EUROPE 1998, the First International Workshop on Intelligent Manufacturing Systems*, Lausanne, 15-17 Apr. 1998.
- Wyns, J., van Brussel, H., Valckenaers, P., Bongaerts, L. Workstation Architecture in holonic manufacturing systems. In *Proceedings of the 28th CIRP International Seminar on Manufacturing Systems*, pp. 220-231, Johannesburg, South Africa: Ed. Z Katz, May 1996.

## HOLONIC INFORMATION SYSTEM FOR SMES

**Abstract.** *The constant domination of customer requirements forced the survival industries to become more agile each day. One response to its necessity is the Holonic Manufacturing System project (HMS). It has proposed the principles of a reconfigurable system constructed of autonomous and cooperative elements (holons) to achieve the desired degree of response velocity to the market needs. This paper proposes the utilization of those concepts to design an information system to small to medium enterprises (SMEs). The first part of this paper is concerned with holonic issues (definitions, main concepts and models); the second part, with the development of the Holonic Information System (HIS) for SMEs.*

**Key words.** *Holonic Manufacturing System, information system, small to medium enterprise.*