



O2 a 04 de abril de 2001 • Curitiba - Paraná - Brasil

PROPOSTA PARA IMPLEMENTAÇÃO DE UMA REDE DE INFORMAÇÕES SOBRE USINAGEM NO ESTADO DO PARANÁ

Dalberto Dias da Costa¹, Érico H. Nishimuni², Josef Magalhães³

Universidade Federal do Paraná, Departamento de Engenharia Mecânica

(1) dalberto@demec.ufpr.br, (2) erico@demec.ufpr.br, (3) scratch@demec.ufpr.br – Curitiba, PR, Brasil

Resumo. *Este trabalho surgiu em decorrência de uma pesquisa realizada em 65 empresas prestadoras de serviços de usinagem no Estado do Paraná. A necessidade de criação desta rede foi identificada a partir da análise do fluxo de informação entre clientes, fornecedores e prestadores de serviços de usinagem. Atualmente, grandes empresas possuem base de dados sobre seus candidatos a fornecedores, porém, tais informações são de domínio privado e nunca são divulgadas. Pequenas e médias empresas, prestadoras e clientes, têm dificuldade, tanto em divulgar seus serviços como em encontrar seus fornecedores. Portanto, o objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta, através de um modelo computacional, para criação de uma base de dados sobre o setor de usinagem no Estado do Paraná. Esta base funcionará através da rede mundial de computadores (Internet) e possibilitará ao usuário encontrar informações, tais como: principal atividade, localização e contato comercial, além de, para algumas empresas, seus principais equipamentos. O usuário final poderá realizar, a partir de um modelo de máquina-ferramenta, uma busca sobre as empresas que o possuem para prestação de serviços. Outra utilidade da rede será, dentro em breve, a transferência do conhecimento gerado por instituições de ensino e pesquisa e o conseqüente estreitamento da distância entre universidades e empresas.*

Palavras-chave: *Usinagem, Base de Dados, Tecnologia da Informação*

1. INTRODUÇÃO

O Estado do Paraná vem passando por intensas modificações no seu cenário econômico. De uma economia quase que totalmente centrada na agroindústria, observa-se atualmente a implantação de um grande polo automotivo e a ampliação do polo madeireiro-moveleiro. Este último encontra-se distribuído pelo interior do estado, ao passo que o primeiro concentra-se na região metropolitana de Curitiba.

O aquecimento deste setor vem implicando numa demanda de informações muito elevada, tanto por parte de pessoas físicas quanto empresas. No campo pessoal, isto se comprova pela grande procura por cursos de especialização e também de formação (superior e média). As empresas, por outro lado, têm necessidade de informações sobre recursos humanos, fornecedores e novos clientes, como também, demandam conhecimentos sobre

novas tecnologias. De certa forma, tanto empresas quanto pessoas precisam se manter atualizadas e, para isso, informação é fundamental.

A partir de uma pesquisa realizada sobre a competitividade das empresas prestadoras de serviços de usinagem no Estado do Paraná (da Costa, 2000), percebeu-se a viabilidade de criação de uma rede de informações sobre tal setor.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta, através de um modelo computacional, para criação de uma rede de informações sobre o setor de usinagem no Estado do Paraná, denominada aqui USIDADOS.

2. REDE USIDADOS

Atualmente, grandes empresas, como as montadoras de automóveis, possuem dados sobre seus fornecedores, porém tais informações são de domínio privado e nunca são divulgadas. Da mesma forma, os fornecedores de insumos e bens de capital possuem vasta informação sobre seus clientes, mas que, do mesmo modo, não são de domínio público. Pequenas e médias empresas, prestadoras e clientes, têm dificuldade tanto em divulgar seus serviços como em encontrar seus fornecedores.

De um modo geral, a proposta é feita em guias especializados, listas telefônicas e referências pessoais. O custo desta divulgação é proporcional à área ocupada dentro de uma página impressa em papel. Estas edições são anuais o que torna a atualização de dados, tais como mudança de telefone, difícil de ser realizada. Além disso, como o espaço ocupado nestas páginas é caro, impossibilita à pequena e média empresa anunciar toda a sua potencialidade.

Por outro lado, um cliente que não dispõe de uma base de informação confiável e atualizada tem dificuldades de localizar fornecedores que prestem determinado tipo de serviço. Em média, a procura por uma empresa que possua uma máquina-ferramenta específica consome de 6 a 8 hs.

Desde a introdução do computador em ambientes industriais, que data do final da década de 50 com o surgimento da tecnologia CNC, tem se observado várias iniciativas de construção de bases de dados sobre processos de usinagem (Merchant 1998, Colding, 1990, Ribeiro, 1999). Até o advento da rede mundial de computadores (Internet), as bases de dados eram restritas ao uso local e, quando possível, cedidas ou comercializadas via disquetes. O melhor exemplo disso são os bancos de dados dos fabricantes de ferramentas de corte.

Com o surgimento e a constante evolução da Internet, o conceito de base de dados vem se aperfeiçoando e alargando seu escopo original.

A Internet tem contribuído para o crescimento das bases de dados de duas maneiras:

- i) permite a divulgação atualizada e com baixo custo de informações;
- ii) possibilita a interação entre informante/informado.

Atualmente podem ser encontrados diversos sítios onde informações específicas sobre usinagem são encontradas. A criação de um mercado digital sobre usinagem é uma proposta que pode ser encontrada na página “www.machining.com”. No Brasil, criado pela Universidade Federal de Santa Catarina, o Centro de Informações Metal Mecânica “www.cimm.com.br” é um outro exemplo de uma base de dados sobre usinagem.

A proposta a ser apresentada aqui não representa uma novidade, no que se refere ao uso da Internet como meio de divulgação de informações. Entretanto, sua diferenciação aparece na definição de seu escopo: base de dados sobre e para o setor de usinagem no Estado do Paraná.

O setor de usinagem, alvo deste projeto, é composto pelas empresas prestadoras de serviços de usinagem, fornecedores, clientes e mão-de-obra especializada. Além destes, farão parte ainda as universidades e centros de pesquisa do Paraná.

A implementação da rede será viabilizada pelo programa “*Paraná Autotech*” de iniciativa da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado do Paraná. Esse programa tem como objetivo promover o aumento da competitividade da indústria local via integração desta com as universidades e centros de pesquisa.

3. METODOLOGIA

A rede USIDADOS será constituída de diversas bases as quais conterão as seguintes informações:

- i) dados sobre as empresas prestadoras de serviços de usinagem, e.g. endereço, telefone, contato comercial e atividade principal;
- ii) o inventário de máquinas-ferramenta das empresas prestadoras;
- iii) curriculum vitae de profissionais ligados ao setor;
- iv) dados sobre os principais clientes do setor, seus componentes que são fabricados por usinagem e critérios para seleção de fornecedores;
- v) dados sobre os principais fornecedores de insumos e equipamentos para o setor (locais e outros estados).

Por meio destas bases, o usuário final poderá contar com os seguintes serviços:

- i) de um mecanismo de transferência (*downloads*) de literatura técnica gerada em centros de pesquisa ou indústrias;
- ii) de um sistema de busca sobre empresas prestadoras, máquinas-ferramenta instaladas, fornecedores, profissionais e literatura especializada.

A rede, como descrita acima, será concretizada até o final de 2001. Um protótipo computacional, entretanto, já foi construído. Neste protótipo, o qual já pode ser acessado através da página “www.usidados.com.br”, já foram cadastradas 65 empresas prestadoras de serviços. Sobre essas empresas podem ser obtidas as seguintes informações:

- atividade principal (ferramentaria, usinagem seriada, manutenção ou usinagem não-covencional);
- endereço;
- contato (responsável, e-mail, nº de telefone e fax).

Também em fase de testes existe um sistema para procura de máquinas-ferramenta. A procura por máquinas-ferramenta é considerada importante porque os clientes do setor encontram dificuldades em obter informações sobre as empresas prestadoras e suas respectivas máquinas-ferramenta. Para sanar esse problema foi desenvolvido e implementado um programa que permite a procura de uma máquina específica, dentro das empresas contidas na base. Dessa forma, o usuário escolhe um modelo de uma máquina e terá como retorno uma lista de empresas e suas respectivas máquinas. Para que isto aconteça, foi elaborada uma nomenclatura para representação das máquinas. Esta nomenclatura foi, primeiramente, levantada a partir de normas (ABNT “*Associação Brasileira de Normas Técnicas*”, ISO “*International Standard Organization*”, etc...). Nos casos, e não foram poucos, onde as normas não foram suficientes, recorreu-se aos catálogos e manuais técnicos de fabricantes.

A representação computacional de uma máquina está baseada no conceito de *programação orientada por objetos*. A classe primária é denominada **máquinas-ferramentas**. A partir desta, pode-se criar classes denominadas **funcionais**.

Cada classe **funcional** contém máquinas que executam a mesma função, e. g. tornos, furadeiras, fresadoras. Dentro de cada classe funcional foram criadas classes denominadas **estruturais**.

Uma classe **funcional** contém máquinas cuja **estrutura** (arranjo geométrico/cinématico) seja similar. Os tornos automáticos, são exemplos de uma **estrutura** bem definida de tornos.

Para cada classe é criado um conjunto de propriedades. Na criação de uma nova classe esta **herda** as propriedades de sua classe superior. Dessa forma, um determinado modelo de máquina é tratado como sendo um **objeto** de uma classe **estrutural** e compartilha propriedades de sua classe funcional e todas as propriedades comuns a qualquer máquina-ferramenta. A figura 1 contém uma representação esquemática do modelo computacional proposto.

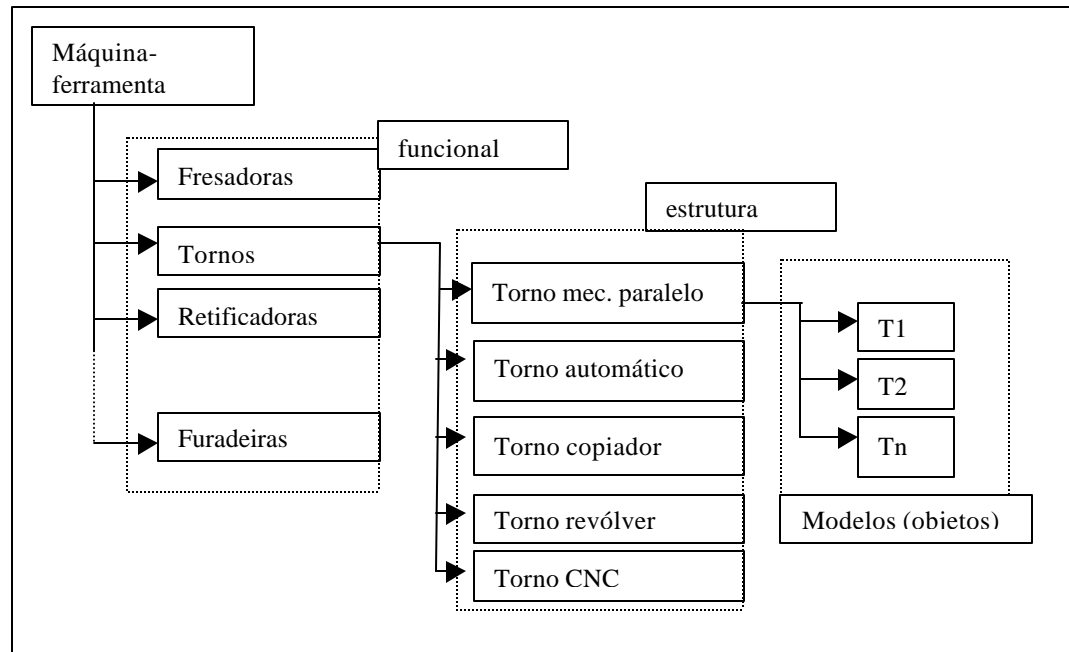


Figura 1 – Máquinas-ferramenta e exemplos de subclasses.

A partir do exemplo ilustrado na figura 1, pode-se dizer que um torno mecânico paralelo herdaria “*peso_máximo_admissível_peça*”, “*potência_disponível*”, “*volume_ocupado*” e “*área_ocupada*”, como exemplo de propriedades comuns a qualquer máquina-ferramenta. Outras propriedades, tais como: “*diâmetro_máximo_torneável*”, “*comprimento_maximo_torneável*” e “*rotação_máxima_da_peça*” seriam herdadas da classe tornos. Por outro lado, as propriedades “*comprimento_entre_pontas*”, “*diâmetro_máximo_torneável_sobre_barramento*”, “*curso_do_carro_transversal*” e “*diâmetro_máximo_sobre_a_mesa*” seriam típicas dos tornos mecânicos paralelos.

Um modelo de um torno mecânico paralelo poderá ser definido pela atribuição de valores a todas as suas propriedades.

O protótipo implementado é constituído de três módulos básicos:

- **edição** – utilizado na definição das classes e propriedades;
- **cadastro** – referente ao cadastro de novos modelos de máquinas;
- **consulta** – possibilita a busca por empresas que possuam a máquina especificada.

Os módulos **edição** e **cadastro** devem ser utilizados em *tempo de projeto* e requerem um usuário que conheça a fundo a metodologia empregada na definição de classes e objetos e também sobre os modelos de máquinas existentes.

Por outro lado, a utilização do módulo **consulta** não exige nenhuma experiência em programação. Para utilizar esse módulo de forma satisfatória, o usuário deve saber apenas atribuir valores às propriedades (ou algumas delas) para que o sistema localize as empresas proprietárias.

Esse último módulo foi implementado baseando-se numa linguagem próxima daquela empregada pelos profissionais do setor. Isto caracteriza uma representação de *alto nível*. Um nível mais baixo de representação também vem sendo estudado. Tal nível seria baseado em modelos geométricos/cinemáticos de uma máquina-ferramenta os quais seriam úteis para a realização de uma procura automática via um sistema para planejamento de processos (da Costa 1997).

As bases contendo dados sobre clientes, fornecedores e recursos humanos também estão sendo desenvolvidas de maneira similar à base de prestadores.

Os mecanismos para transferência de informações técnicas permite ao usuário encontrar e gravar artigos, notas e boletins técnicos produzidos pelos centros de pesquisa e universidades locais. Futuramente será possibilitado ao usuário encontrar referências de trabalhos produzidos e publicados em outros lugares. Entretanto, o acesso a tais literaturas ficará por conta do interessado.

Todas as bases já implementadas estão num formato que permite a consulta via padrão SQL (*Structured Query Language*).

4. RESULTADOS

Apesar de todo sistema ainda não estar disponível via Internet, os resultados obtidos até o momento são satisfatórios. Os mecanismos para procura de máquinas-ferramenta e de empresas, por exemplo, possibilitam a um usuário encontrar empresas e suas máquinas num tempo inferior a 02 minutos. De um modo geral, uma pesquisa dessa natureza, feita partir dos meios tradicionais, e.g., listas telefônicas ou guias especializados, requer de 05 a 06 horas.

As consultas sobre prestação de serviços de usinagem podem ser realizadas numa base que contém 65 empresas. Tais consultas serão direcionadas pela atividade principal desenvolvida, e. g.: ferramentaria, manutenção, usinagem seriada ou usinagem não-convencional.

Já existe uma versão protótipo da rede (desde Julho de 2000) localizada no sítio “www.usidados.com.br”.

Entretanto, do ponto de vista operacional da rede, tem-se observado alguns problemas que ainda comprometem o sucesso desta proposta, dentre eles:

- i) custo da atualização das informações;
- ii) resistência, por parte de algumas empresas, em ceder para o público informações sobre seus inventários de máquinas-ferramenta;
- iii) várias empresas prestadoras de serviços de usinagem ainda não possuem acesso à Internet.

O custo com a atualização das informações pode ser resolvido com a criação de um mecanismo de captação de recursos, como por exemplo, a cobrança de taxas de manutenção das empresas participantes.

A resistência por parte das empresas em ceder informações poderá ser relaxada dentro de pouco tempo. Isto será atingido após ficar comprovado que as empresas podem usufruir deste tipo de informação para captar novos clientes.

Um diagnóstico do setor de usinagem realizado recentemente (Da Costa, 2000) indicou que apenas 12 % das empresas estavam conectadas à Internet. Isto, infelizmente, só pode ser resolvido com investimento de capital. Portanto, entende-se que tal problema não possa ser sanado em curto intervalo de tempo. Não obstante, estima-se que exista interesse e uma tendência positiva, por parte das empresas prestadoras, em investir nesse tipo de infraestrutura.

5. CONCLUSÕES

A proposta para criação da rede de informações sobre o setor de usinagem no Paraná (**usidados**) vem se mostrando factível do ponto de vista técnico. Baseando-se no que foi implementado até então, pode-se concluir que:

- i) os benefícios para a comunidade interessada já são percebidos e podem ser ampliados futuramente;
- ii) a rede vem preencher um deficiência local no que se refere à disponibilidade de informações sobre e para o setor;
- iii) o mecanismo de transferência de conhecimento entre as universidades e as empresas locais contribui para o estreitamento do relacionamento entre tais instituições.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Instituto Euvaldo Lodi do Paraná (IEL-PR) pelo suporte financeiro dado ao desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- Colding, B. N. 1992 Intelligent selection of machining parameters for metal cutting operations: the least expensive way to increase productivity. *Robotics & Computer Integrated Manufacturing*, v. 9 n° 4/5, p. 407-412
- Da Costa, D. D., 1997 Proposta de uma metodologia para construção de um módulo especialista dirigido à escolha das condições de corte. Tese de Doutorado- Unicamp – Campinas
- Da Costa, D. D., 2000 Análise da competitividade do setor de usinagem no Estado do Paraná Relatório Técnico DEMEC/UFPR
- Merchant, M. E. 1988 The precepts and sciences of manufacturing. *Robotics & Computer-Integrated Manufacturing*, v. 4 n° 1/2, p. 1-6
- Ribeiro, M. V., 1999 Otimização das condições de corte assistida por computador durante o desenvolvimento do processo. Tese de Doutorado – Unicamp – Campinas SP

MACHINING INFORMATION NETWORK IN THE STATE OF PARANÁ– A PROPOSAL FOR IMPLEMENTATION

***Abstract.** This work was proposed after a diagnostic of 65 companies in the Paraná State. The main goal of this proposal is the development of machining data base with information about the companies which supply machining services, the local market, materials and human resources. This proposal was justified by the scarceness of information concerning this new branch of metalwork industry in the Paraná State. All the data are structured in a relational data base format and SQL procedures are applied for data management. The network will be completed with the knowledge transfer from university and research centers.*

Keywords: *Machining, Data base, Information technology*