

Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação
Journal of Information Systems and Technology Management
Vol. 5, No. 1, 2008, p. 61-86
ISSN online: 1807-1775
DOI: 10.4301/S1807-17752008000100004

ASPECTOS TÉCNICOS E INSTITUCIONAIS DE UM SISTEMA DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA DESENVOLVIDO PARA A INDÚSTRIA DE MÁQUINAS PARA MADEIRA

*TECHNICAL AND INSTITUTIONAL ISSUES OF AN INTELLIGENCE COMPETITIVE SYSTEM FOR WOODWORKING MACHINERY INDUSTRY*¹

Ruth M. Hofmann

Instituto de Tecnologia do Paraná, Brasil

Victor Pelaez

Universidade Federal do Paraná, Brasil

Marcelo F. Melo

Instituto de Tecnologia do Paraná, Brasil

Dayani C. Aquino

Instituto de Tecnologia do Paraná, Brasil

ABSTRACT

This paper presents a competitive intelligence system developed for the entrepreneurs of the Brazilian woodworking machinery industry. The system, called MaqMad, was designed as a tool

¹ Este trabalho foi realizado no âmbito do Projeto de Gestão de Inovação Tecnológica em Empresas (Projeto Gite II), desenvolvido pela Divisão de Extensão Tecnológica (Dext) do Instituto de Tecnologia do Paraná (Tecpar) em parceria com o Departamento de Economia da Universidade Federal do Paraná (UFPR), com apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e da Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (Abimaq).

Recebido em/*Manuscript first received*: 28/12/2007 Aprovado em/*Manuscript accepted*: 22/04/2008

Endereço para correspondência/*Address for correspondence*

Ruth M. Hofmann, Divisão de Extensão Tecnológica do Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR). Rua Professor Algacyr Munhoz Mader, 3775, Cidade Industrial de Curitiba – CIC, CEP 81350-010 - Curitiba – PR. Fone: (41) 3316-3053; (41) 3316-3054. E-mail: ruthofmann@gmail.com

Victor Pelaez, Departamento de Economia da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Av. Prefeito Lothário Meissner, 632 - térreo, Bairro Jardim Botânico. CEP 80210-170 - Curitiba - PR. E-mail: victor@ufpr.br

Marcelo F. Melo, Divisão de Extensão Tecnológica do Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR). E-mail: marcelofmelo@gmail.com

Dayani C. Aquino, Divisão de Extensão Tecnológica do Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR). E-mail: dayani.aquino@gmail.com

ISSN online: 1807-1775

Publicado por/*Published by*: TECSI FEA USP – 2008

to support the enterprise decision-making and gathers information on the competitive and technological environment of the industry. The architecture of the system allows customizing the access to the information available concerning the particularities of each user. Unlike the original conceptions of IC, eminently intra-organizational, MaqMad was structured as an area of inter-organizational cooperation among companies that make up the industry, as well as suppliers and consumers of such equipment. Based on the characterization of technical and institutional aspects, the main limits of the system operation are presented and the possibilities of overcoming them.

Keywords: competitive intelligence; MaqMad, woodworking machinery, benchmarking; technology, competitiveness

1 INTRODUÇÃO

A crescente importância das informações para a definição do posicionamento estratégico das empresas tem fomentado o desenvolvimento de ferramentas capazes de garantir o monitoramento sistemático de seu ambiente competitivo. As tecnologias de informação tornam-se recursos fundamentais na redução das incertezas inerentes à tomada de decisão organizacional, criando precedentes para o desenvolvimento de novos métodos e estratégias de gestão da informação e do conhecimento nas empresas. É nessa trajetória que emerge a inteligência competitiva (IC).

Na condição de instrumento de suporte à tomada de decisão, a IC possibilita a identificação e a descrição dos principais atores do ambiente no qual a organização atua, o que inclui desde competidores, governo, instituições de pesquisa e fornecedores de tecnologia até instituições de financiamento e apoio à inovação. Uma vez reconhecidos esses atores, passa a ser de fundamental importância o acompanhamento constante de seu comportamento, das alterações de rumo de suas ações, das mudanças potenciais no mercado e no ambiente institucional. Trata-se de uma tarefa da IC que não pode prescindir do apoio de recursos tecnológicos de captação, sistematização e disseminação criteriosa de informações estratégicas.

Este artigo tem por objetivo apresentar o conteúdo técnico-informacional e o contexto institucional de um sistema de inteligência competitiva (SIC) desenvolvido para empresários da indústria de máquinas para trabalhar madeira. Pretende-se analisar e discutir a aplicação do MaqMad², uma ferramenta de apoio à tomada de decisão empresarial disponibilizada via *internet* que reúne, de maneira atualizada e organizada, informações estratégicas – conjunturais, de mercado, tecnológicas e normativas – sobre o ambiente competitivo e tecnológico da indústria de máquinas e equipamentos para madeira.

² O MaqMad foi idealizado no âmbito do Projeto de Gestão de Inovação Tecnológica em Empresas (Projeto Gite II), executado pela Divisão de Extensão Tecnológica do Instituto de Tecnologia do Paraná (Tecpar), em parceria com o Departamento de Economia da Universidade Federal do Paraná (UFPR), com apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e da Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (Abimaq). Para o desenvolvimento do MaqMad foi contratada uma empresa especializada em Inteligência Artificial e Comércio Eletrônico chamada IdeiasPontual.

A construção do sistema teve como um de seus objetivos³ contribuir para a organização de um ramo de atividade pouco articulado e carente de informações sobre a economia e o desenvolvimento tecnológico dessa indústria no Brasil, bem como dos ramos industriais que demandam máquinas e equipamentos para madeira. Diferente das concepções originais de IC, voltadas à construção de um sistema intra-organizacional, a proposta do MaqMad pautou-se pela estruturação de um espaço de cooperação inter-organizacional entre as empresas que compõem a indústria de máquinas e equipamentos para madeira, ou seja, o principal público-alvo do SIC. Além disso, o MaqMad se propõe a criar um espaço de comunicação com os demais atores que compõem a cadeia produtiva da madeira (extração e processamento da madeira)⁴, com o intuito de gerar sinergias entre a oferta e a demanda de produtos da cadeia como um todo.

O MaqMad passou a operar formalmente em março de 2007, com acesso público e gratuito. Foi concebido como uma atividade de fomento a um ramo da indústria caracterizado pela predominância de micro e pequenas empresas com baixo conteúdo tecnológico e pouca integração com os demais elos da cadeia produtiva da madeira. O sistema é um serviço, oferecido pela Divisão de Extensão Tecnológica do Instituto de Tecnologia do Paraná, que opera de forma experimental buscando, por um lado, intensificar os vínculos da atividade de pesquisa pública com o setor privado. Por outro lado, pretende-se gerar, por meio do sistema, capacitação na fronteira tecnológica da IC com o intuito de promover a difusão desse tipo de conhecimento, bem como a competitividade da indústria nacional.

A apresentação do MaqMad está estruturada em quatro seções. Inicialmente, são apresentados os principais elementos do referencial de análise, i.e., os princípios teóricos da discussão da IC que nortearam o desenvolvimento deste projeto. Na segunda seção, passa-se à caracterização do sistema sob dois aspectos: considerando-se os atributos estratégicos das informações de interesse à IC e a apresentação da arquitetura do sistema (estrutura, linguagem, programas acessórios). Em seguida, são discutidos os fatores críticos que foram considerados para o sucesso de um sistema de inteligência competitiva, dentre os quais figuram o perfil dos usuários, o tipo, a análise e a qualidade da informação, a padronização de conceitos, a velocidade da atualização do conteúdo, as formas de visualização do conteúdo; e as estratégias de divulgação do sistema. Finalmente, discute-se, a título de conclusão, os limites de funcionamento do sistema e as possibilidades de seu aperfeiçoamento.

³ O objetivo do Projeto no qual o MaqMad foi executado contemplava a avaliação da capacidade dinâmica das empresas do ramo de máquinas e equipamentos para madeira, i.e., seu potencial de adaptação, de integração e de reconfiguração da base tecnológica e da estrutura organizacional, em função das mudanças do ambiente concorrencial e tecnológico. A consecução desse objetivo exigia a caracterização do ambiente no qual as empresas atuam, tarefa que envolvia a realização de um estudo empírico com aplicação de questionários. Um sistema via *web* como o MaqMad atende simultaneamente a dois objetivos: facilita substancialmente a coleta de informações sobre o setor e amplia o potencial de interação entre os atores da cadeia produtiva em questão.

⁴ Considera-se como cadeia da madeira três ramos distintos: (1) “madeiras”: contempla os códigos das mercadorias dos capítulos 44 da Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM); (2) “móveis”: corresponde ao capítulo 94 da NCM; e (3) “máquinas para madeira”: corresponde ao somatório dos seguintes códigos da NCM: 820530; 820820; 841932; 8465; 846692; 847930.

2 REFERENCIAL DE ANÁLISE

A presente seção está estruturada em duas partes. Inicialmente, realiza-se uma breve revisão teórica sobre a importância da IC na tomada de decisão empresarial. Em seguida, são definidas as principais ferramentas de gestão da informação com foco no interior da empresa (intra-organizacional) e no ambiente em que ela atua.

2.1 INTELIGÊNCIA COMPETITIVA E TOMADA DE DECISÃO EMPRESARIAL

O monitoramento do ambiente externo à organização é fundamental para permitir a constante reavaliação de seu posicionamento competitivo e a (re)configuração de seus processos internos. A capacidade de desenvolver mecanismos capazes de possibilitar a previsão das mudanças no ambiente determina em boa medida a sustentabilidade de uma organização, posto que tal capacidade permite o posicionamento pautado por riscos calculados (GOMES; BRAGA, 2001; CASTRO; ABREU, 2006).

Dessa forma, o desenvolvimento de capacidades internas de detecção de mudanças, no contexto em que a organização opera, permite que ela reavalie freqüentemente seus procedimentos internos e, eventualmente, ajuste sua estrutura às novas condições impostas pelo meio. A capacidade de uma organização tomar decisões a partir da compreensão do ambiente externo pode ser afetada por fatores como: (1) a utilização de mecanismos para contornar a incerteza do ambiente; (2) a manutenção da estrutura de poder; (3) a capacidade de coletar, armazenar e utilizar informação (CYERT; MARCH, 1992).

Dentre os elementos do processo de mapeamento do ambiente, um merece destaque: o esforço de compreensão da percepção que os outros atores fazem de si mesmos e do ambiente em que se situam. O tomador de decisão pode tentar avaliar a adequação de sua interpretação do ambiente real aproximando a imagem que ele construiu da imagem construída pelos outros atores. A proximidade das imagens é indício de adequação: a maior proximidade oferece maior segurança para o decisor, e maior probabilidade de correspondência entre a imagem individual e uma imagem “real” do ambiente (CASTRO; ABREU, 2002).

A omissão ou a distorção de informações compromete substancialmente a percepção e a imagem que os atores constroem do ambiente. Além disso, a própria percepção – e a formação da imagem – pode ser afetada por fatores cristalizadores das decisões. Estas, por sua vez, podem ser classificadas em recorrentes (rotineiras) ou não-recorrentes. As primeiras apresentam menor complexidade, relacionam-se, sobretudo, às decisões administrativas e operacionais, processos que se tornam automáticos ao longo da história da empresa. Nas decisões recorrentes, prevalecem os fatores cristalizadores das decisões, uma vez que, quanto mais longa a história da empresa, maior a diversidade de situações com as quais ela se deparou. As decisões não-recorrentes, por outro lado, são dificultadas pelo caráter complexo das atividades de compreensão do ambiente. O tomador de decisão, nesses casos, não sabe exatamente quais são as informações mais relevantes a serem ponderadas, nem dispõe delas da forma conveniente, já que essas informações referem-se a problemas novos (CASTRO; ABREU, 2002).

Como em geral as áreas funcionais de uma organização têm atividades e focos específicos, as atividades de curto prazo preponderam sobre as de longo prazo. Trata-se de uma negligência que freqüentemente resulta na redução do nível de atenção com relação ao ambiente e no conseqüente aumento da ocorrência de pontos cegos – “descolamento” entre a percepção que se tem do ambiente competitivo e o que de fato está acontecendo. Assim, a convicção (subjetividade) prevalece sobre os fatos e dados coletados do ambiente (objetividade) (CASTRO; ABREU, 2006). Soma-se a isso a incipiência ou mesmo inexistência de uma cultura informacional e de uma economia da informação no universo das micro e pequenas empresas, cenário caracterizado pela resistência e dificuldade de assimilação e aplicação de novas ferramentas gerenciais voltadas ao tratamento adequado das informações. Para essas empresas, as fontes de informação representam um gargalo substancial (ALVIM, 1998).

É nesse sentido que a IC⁵ – definida como o processo sistemático e contínuo de coleta, gestão, análise e disseminação de informações estratégicas para o processo decisório de uma organização⁶ (MILLER, 2002) – dá suporte às decisões estratégicas e auxilia a organização na realização de diagnósticos de posição competitiva, permitindo a atualização permanente das estratégias organizacionais (CASTRO; ABREU, 2002). Numa outra perspectiva, as principais funções da IC seriam proporcionar suporte aos sistemas administrativos e participar diretamente das decisões organizacionais, em todos os níveis (PRESCOTT, 2004). Para GILAD (2003), a IC tem por função principal evitar a ocorrência de pontos cegos, fatores que reforçam a preponderância da convicção interna (aspectos subjetivos) sobre fatos e dados (aspectos objetivos) coletados a partir do ambiente externo à organização. Esta normalmente está bem-preparada para o monitoramento de riscos operacionais e financeiros, mas bastante vulnerável ao risco estratégico decorrente do desalinhamento entre as estratégias definidas e o ambiente competitivo. O desenvolvimento de mecanismos questionadores das convicções que a organização tem de si mesma e dos demais atores de seu ambiente competitivo torna-se, portanto, um recurso fundamental para a sua sobrevivência no mercado (CASTRO; ABREU, 2002).

Na condição de instrumento de suporte à tomada de decisão, a IC deve possibilitar a identificação e a descrição dos principais atores do ambiente no qual a organização atua, o que inclui, por exemplo, competidores, governo, instituições de pesquisa e fornecedores de tecnologia, instituições de financiamento e apoio à inovação, etc. Reconhecidos os atores, passa a ser de fundamental importância o acompanhamento constante de seu comportamento, das alterações de rumo de suas ações, das mudanças

⁵ Trata-se de um conceito que pode encontrar definição correlata na expressão *business intelligence* (BI), amplamente utilizada na literatura ligada à indústria de tecnologia da informação (TI) (DAVENPORT; HARRIS, 2007, p.14).

⁶ Uma definição alternativa de IC é o conjunto de atividades de gestão estratégica da informação, cujo propósito é permitir ao tomador de decisão a antecipação das tendências do mercado e da evolução da concorrência, mediante identificação e avaliação de ameaças e oportunidades do ambiente de negócios, práticas que resultam na definição de ações ofensivas e defensivas adaptadas às estratégias de desenvolvimento da organização (GOMES; BRAGA, 2001).

potenciais no mercado e no ambiente institucional. (GOMES; BRAGA, 2001; CASTRO; ABREU, 2002).

Os mecanismos de IC devem dar margem à antecipação de oportunidades e ameaças do setor de atividade da organização. Isso não significa, contudo, que a IC deve restringir-se ao monitoramento de segmentos específicos. A emergência e difusão de novas tecnologias e novos materiais são exemplos de ameaças e oportunidades que podem surgir de setores ou áreas de conhecimento não vinculadas diretamente às atividades de uma empresa, razão pela qual a IC torna-se importante na captação de sinais fracos, tendências e indícios passíveis de identificação em diferentes tipos de informação (registros de patentes, trabalhos acadêmicos, notícias, etc.) (CASTRO; ABREU, 2002).

Cabe ressaltar que sinais fracos relacionam-se a eventos potenciais futuros que podem atingir a organização. A antecipação de eventos possíveis mediante análise de sinais fracos permite à organização esboçar reações, reconfigurações internas em resposta às alterações ambientais. Normalmente, tais indícios assumem caráter qualitativo. Podem ser ambíguos e fragmentados, características que ressaltam a importância da integração entre a estrutura administrativa da organização e as ferramentas de gestão da informação.

2.2 FERRAMENTAS DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO

Os recursos tecnológicos de apoio à tomada de decisão nas organizações incluem ferramentas de coleta, organização, análise e disseminação de informações que viabilizam a construção de bases de dados, projeções, cenários, indicadores e relatórios de acompanhamento de desempenho. As ferramentas de gestão da informação podem estar voltadas ao ambiente interno ou externo à organização.

No que se refere às ferramentas voltadas ao ambiente interno, merecem destaque os instrumentos de informatização dos processos de produção e de gestão, mais especificamente os sistemas integrados de gestão – *Enterprise Resource Planning* (ERP). ERPs⁷ são sistemas de informação que integram todos os dados e processos de uma organização em um sistema único, ou em outros termos, são uma plataforma de software desenvolvida para integrar os diversos departamentos de uma empresa, possibilitando a automação e armazenamento de todas as informações de negócios. A integração promovida pelos ERPs pode ser analisada sob uma perspectiva funcional (segundo uma lógica departamental: sistemas de finanças, contabilidade, recursos humanos, fabricação, marketing e vendas, etc.) ou sob uma perspectiva sistêmica (segundo uma lógica de sistema de processamento de transações, sistemas de informações gerenciais, sistemas de apoio à decisão etc.). A implementação de ERPs tende a proporcionar uma padronização de operações que aumenta a confiabilidade dos dados e a redução do re-trabalho dentro da organização (LOUDON, 2004).

Dentre as ferramentas voltadas ao ambiente externo à empresa, destacam-se as destinadas ao tratamento de informações referentes à relação com clientes (*Customer*

⁷Também denominados Sistemas Integrados de Gestão Empresarial (SIGE).

*Relationship Management – CRM*⁸), os sistemas de gestão da cadeia logística (*Supply Chain Management – SCM*⁹) e os SICs (categoria específica de sistemas de suporte à decisão, *Decision Support System – DSS*), ou Sistema de Suporte à Decisão, SSD (DALFOVO *et al.*, 2007).

Os SSDs são baseados em sistemas de informação e conhecimento, estando, portanto, diretamente ligados ao escopo deste trabalho. Os sistemas de suporte à decisão podem ser definidos como uma classe de sistemas computacionais de informação, predominantemente interativos, flexíveis e adaptáveis, desenvolvidos especialmente para auxiliar na solução de problemas gerenciais não-estruturados. SSDs utilizam interfaces de fácil manuseio para permitir que o tomador de decisão disponha de dados e informações relevantes (FINLAY, 1994; TURBAN, 1995). Os SICs podem ser classificados como SSDs.

Dalfovo *et al* (2007) destacam que a implementação de estruturas de IC pode dispor, em termos gerais, de ferramentas de construção, de gerência, de uso e de armazenamento de informação. As ferramentas de construção estão voltadas à extração de dados de diversas fontes, seu tratamento, transformação e posterior carga em estruturas finais (de *Data Warehouse*¹⁰ ou *Data Mining*¹¹). Cabem às ferramentas de construção a realização de processos de criação de seqüências ordenadas a partir de outras seqüências ordenadas, procedimento que facilita a realização de buscas em ambientes heterogêneos. As ferramentas de gerência, por sua vez, auxiliam o processo de armazenamento e utilização de DWs e DMs, dos repositórios em que permanecem informações de metadados. Já as ferramentas de uso são mecanismos com os quais os usuários manipulam os dados e obtêm as informações requeridas, disponibilizam vários operadores e trabalham em interfaces *web*.

Numa acepção técnica, o processo de IC abrange o desenvolvimento de estruturas especiais destinadas ao armazenamento de informações (DW, DM e ODS¹²) voltado à formação de uma base de recursos informacionais de sustentação da camada

⁸ O CRM⁸ é um conjunto de ferramentas que automatizam as funções de contato com o cliente. Essas ferramentas compreendem sistemas informatizados de armazenamento e inter-relação de informações da interação entre a empresa e seus clientes (ANDERSON; KERR, 2001).

⁹ O SCM é uma ferramenta de tecnologia da informação voltada ao gerenciamento eficiente da cadeia de suprimentos de uma organização. Trata-se de um sistema que inclui processos de logística que abrangem desde a entrada de pedidos de clientes até a entrega do produto no seu destino final, o que inclui o relacionamento entre documentos, matérias-primas, equipamentos, informações, insumos, funcionários, meios de transporte, organizações, tempo etc. Os SCMs possibilitam o acompanhamento de alguns indicadores de desempenho fundamentais para o controle do resultado, a exemplo dos indicadores de qualidade do produto, inovação, velocidade da execução dos processos etc. Além disso, esses sistemas permitem a integração de fluxos de informações de diferentes processos inerentes à cadeia logística da empresa (HAAG *et al.*, 2005).

¹⁰ Sistema computacional utilizado para o armazenamento de informações relativas às atividades de uma organização em bancos de dados, de forma consolidada.

¹¹ Processo de exploração de grandes quantidades de dados à procura de padrões consistentes – regras de associação ou seqüências temporais – para detecção de relacionamentos sistemáticos entre variáveis.

¹² *Operational Data Store*.

de inteligência da organização (DALFOVO *et al.*, 2007). Trata-se de um conjunto de ferramentas decisivas para a construção de um SIC que integra uma acepção simultaneamente gerencial – inclui (1) coleta, análise e uso da informação; (2) suporte ao processo de tomada de decisão – e técnica – inclui (1) recursos tecnológicos e (2) infra-estrutura organizacional.

3 O MAQMAD

O SIC MaqMad foi concebido como uma ferramenta de apoio à tomada de decisão empresarial disponibilizada via *internet*¹³ que reúne, de maneira atualizada e organizada, informações estratégicas – de mercado, conjunturais, tecnológicas, normativas, etc. – sobre o ambiente competitivo e tecnológico do ramo de máquinas e equipamentos para madeira. Trata-se de uma ferramenta que, combinando funcionalidades de tecnologia de inteligência artificial (IA) com metodologias de administração de grupos de usuários (por similaridade) e de organização de documentos (referência), permite que o conteúdo seja apresentado hierarquicamente segundo a relevância que tem para o usuário.

O MaqMad tem como proposta operar como uma “moeda de troca”: para ter acesso aos relatórios de conteúdo mais elaborado (relatórios consolidados, dados de comércio internacional, normas técnicas, fontes de financiamento, etc.), os fabricantes de máquinas para madeira devem preencher formulários de pesquisa. Os dados individuais das empresas são agregados de forma a traçar o perfil técnico e econômico no nível da indústria, por meio da geração de relatórios consolidados disponibilizados no sistema.

Embora o acesso o MaqMad seja público e gratuito, o cadastro dos usuários está condicionado ao preenchimento de breves questionários que tem dois objetivos principais: (1) obter informações sobre a indústria de máquinas para madeira e (2) permitir a personalização da apresentação do conteúdo ao usuário, artifício de inteligência do sistema.

3.1 O MAQMAD COMO INSTRUMENTO DE SUPORTE À TOMADA DE DECISÃO EMPRESARIAL

As atividades de uma empresa têm como resultado a geração exponencial de dados, informações e estatísticas operacionais que muitas vezes sobrecarregam o processo decisório. O excesso de informação é agravado pela velocidade crescente de mudanças no ambiente no qual a companhia atua: as alterações no comportamento dos consumidores, a entrada de novos fornecedores e concorrentes no mercado, o desenvolvimento de novas tecnologias, novos materiais e processos têm como contrapartida o aumento substancial dos sinais fracos a serem monitorados. Nesse contexto, as informações estratégicas são predominantemente fragmentadas e dispersas, além de provirem desarticuladas de fontes múltiplas.

¹³ Em <http://maqmad.tecpar.br/>.

O MaqMad visa a sistematização da coleta e da apresentação das informações relevantes para a definição do posicionamento estratégico das empresas de máquinas e equipamentos para madeira, ramo de atividade institucionalmente pouco organizado da indústria de bens de capital e negligenciado por estudos institucionais e acadêmicos (HOFMANN *et al.*, 2007). Para tanto, o sistema faz uso de recursos de IA que capturam na *internet* conteúdo sobre conjuntura econômica, normas técnicas, eventos, feiras, incentivos fiscais, tecnologias e patentes da indústria de máquinas para madeira. Tais tópicos constituem os assuntos sob os quais o conteúdo do MaqMad é agrupado e apresentado, hierarquicamente, ao tomador de decisão (figura 1).

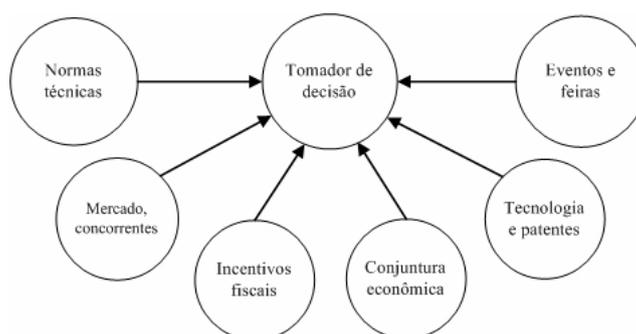


FIGURA 1 – INFORMAÇÕES ESTRATÉGICAS PARA A TOMADA DE DECISÃO

O direcionamento personalizado das informações facilita sobretudo a identificação dos pontos cegos e sinais fracos, i.e., da iminência de transformações no ambiente da organização. Note-se, contudo, que a relevância das informações está subordinada à capacidade desenvolvida pela empresa para compor os sinais fracos e fragmentos de informação em uma totalidade portadora de significado. Somente quando a organização tiver desenvolvido uma estrutura interna articulada para o recebimento de informações ambientais, as decisões orientadas por sinais fracos serão coerentes com as estratégias de (re)posicionamento. Em outros termos, é necessário, por exemplo, que a empresa seja capaz de reconhecer os impactos que as atividades normalizadoras têm sobre a dimensão de seus mercados de atuação, que ela esteja ciente dos mecanismos de apoio à inovação e acompanhe o progresso tecnológico de seu ramo de atividade.

3.2 ARQUITETURA DO SISTEMA

O MaqMad é um sítio dinâmico que integra funcionalidades de uma linguagem de criação de conteúdo para a internet (*PHP*) com um programa de administração de banco de dados (*PhpMyAdmin*). O *PHP* é uma linguagem de programação interpretada, livre e amplamente utilizada no gerenciamento de conteúdo dinâmico para a *web*. Trata-se de uma linguagem modularizada, desenvolvida à luz do paradigma “orientação objeto”¹⁴, sendo de domínio específico, i.e., seu escopo se estende ao campo de atuação definido como *Desenvolvimento Web*. O *PhpMyAdmin*, por sua vez, é um programa desenvolvido em *PHP* para administração de um sistema gerenciador de banco de dados

¹⁴ Orientação objeto é um paradigma de análise, projeto e programação de sistemas de *software* baseado na composição e interação de diversas unidades de *software* denominadas “objetos”.

(MySQL) pela *internet*. Esse sistema permite a criação e remoção de bases de dados e tabelas, a edição de campos e a execução de códigos SQL (*Structured Query Language*, ou Linguagem de Consulta Estruturada para bancos de dados relacionais).

Utilizando a classificação de DALFOVO *et al.* (2007), trata-se de uma ferramenta composta que associa funções de ferramenta de construção, gerência, de uso e armazenamento de informações. O MaqMad conta com uma ferramenta de construção (DM) que auxilia na geração de relatórios de comércio, o Acriweb¹⁵, sistema de consulta via *web* responsável pela transformação de dados brutos em tabelas e gráficos, i.e., pela transformação de dados quantitativos em informação estratégica. Além desse sistema, o MaqMad possui uma ferramenta de IA – um robô – desenvolvido para capturar dados textuais e convertê-los, tal como o Acriweb, em informação estratégica para a tomada de decisão empresarial.

A arquitetura do MaqMad está orientada por duas metodologias principais: grupos de usuários e referências. Ambas são descritas a seguir.

3.2.1 Grupos de Usuários

O MaqMad foi estruturado para permitir a participação e colaboração de diferentes atores vinculados direta ou indiretamente à cadeia produtiva da madeira, cada qual com características e interesses distintos. Embora heterogêneos, os usuários do sistema têm atributos e interesses semelhantes que permitem que sua administração seja conduzida mediante a criação de grupos de usuários. A metodologia de administração de grupos de usuários por similaridade define o tipo de acesso e de permissão que cada grupo tem ao utilizar a ferramenta.

Os usuários do MaqMad podem ser de quatro tipos – administrador, operador, fabricante ou cooperador – e participar de sete grupos de usuários – básico, administrador, gestor de conteúdo, técnico, fabricante, parceiro e especialista. As combinações entre tipo e grupo de usuário determinam o conteúdo a que o usuário terá acesso.

O usuário do tipo administrador possui acesso ilimitado e responsabilidade sobre todo o sistema, tendo autoridade para efetuar qualquer tipo de operação dentro do mesmo. Usuários do tipo operador são técnicos. Cabe ao operador manter informações dentro do sistema, sendo suas funções definidas de acordo com os grupos de usuários. Esse tipo de usuário pode participar de um ou mais grupos de usuários e não possui restrições de acesso ao conteúdo. Os operadores podem participar dos grupos: usuário básico, técnico e gestor de conteúdo. Independentemente do grupo de usuários que integra, o operador não possui a autoridade do administrador.

O usuário do tipo fabricante é exclusivamente fabricante de máquinas e equipamentos para madeira e pode participar apenas do grupo fabricante. Os fabricantes

¹⁵ No Acriweb, é possível realizar consultas de dados estatísticos das exportações e importações brasileiras, obtidos a partir do Sistema Integrado de Comércio Exterior (SISCOMEX), sistema que administra o comércio exterior brasileiro. A ferramenta Acriweb é disponibilizada via *web* em <http://maqmad.tecpar.br/sic/acriweb>. As pesquisas realizadas assumem a forma de tabelas e gráficos que, conjuntamente, compõem relatórios de apoio à tomada de decisão empresarial e institucional.

não possuem acesso à área de administração nem à área de gestão de conteúdo do sistema, independentemente do grupo de usuários de que participam. Seu acesso a determinados conteúdos está condicionado ao preenchimento de formulários de pesquisa, incluídos no sistema para obtenção de informações relevantes sobre a indústria de máquinas para madeira. Usuários do tipo cooperador são externos à estrutura do Gite II e possuem acesso restrito ao sistema. Suas funções são definidas de acordo com os grupos de usuários. Cooperadores podem participar apenas dos grupos: usuário básico, especialista e parceiro institucional.

O grupo de usuários é uma metodologia de administração de usuários por meio de similaridade: quando um usuário possui as mesmas necessidades de visualização e responsabilidades no sistema que outro usuário ambos são ditos similares. Utiliza-se então um grupo de usuário para gerenciar esses usuários simultaneamente. Os usuários podem ser divididos ou classificados de acordo com uma determinada área de interesse ou atuação sobre o sistema, sendo tais áreas denominadas “grupos”. A participação dos usuários nos grupos é definida por um usuário do tipo administrador e cada usuário pode participar de um ou mais grupos de usuários, fato que dá maior flexibilidade ao gestor.

O sistema possui grupos especiais de acesso. Tais grupos são preestabelecidos e estão diretamente integrados à programação do sistema. São eles: básico, fabricante, especialista, parceiro e técnico. O grupo básico é formado por usuários com acesso restrito ao sistema. Os usuários participantes desse grupo possuem acesso apenas a notícias, *sites*, documentos gerais, sugestão de fontes de notícias e ao formulário de cadastro. Usuários que não necessariamente representam instituições parceiras e têm apenas interesse exploratório pelo sistema são inseridos nesse grupo. O grupo fabricante é formado por empresários fabricantes de máquinas e equipamentos para madeira, com acesso a: informações consolidadas do sistema; informações da sua empresa; relatórios; pesquisa e navegação por documentos, relatórios, *sites* e notícias; alertas personalizados por *e-mail* e permissão para sugerir conteúdo ao sistema. O grupo especialista é formado por usuários com permissão para sugerir conteúdo ao sistema. O grupo parceiro é formado por representantes de organizações com acesso às informações consolidadas do sistema e permissão para sugerir conteúdo. O grupo técnico – gestor de conteúdo – é formado por usuários responsáveis por manter documentos e links disponibilizados aos fabricantes, relatórios consolidados do ramo e informações sobre patentes.

As diferenças de autoridade entre os grupos são definidas por usuários do tipo administrador. As permissões de acesso são concedidas aos grupos em termos de visualização, sugestão, modificação, aprovação e exclusão de conteúdos do sistema.

3.2.2 Referências

O conteúdo é disponibilizado no MaqMad de forma personalizada: ao efetuar o cadastro, cada usuário define suas preferências, seus assuntos de interesse. A partir das informações cadastrais do usuário – suas preferências e seu perfil – o sistema realiza cálculos de ponderação para determinar qual o conteúdo lhe será apresentado prioritariamente. Essa personalização da forma de apresentação do conteúdo (válida, sobretudo, para usuários do tipo fabricante) é construída com base numa metodologia de

organização denominada “referências”. Trata-se de uma metodologia de organização de documentos utilizada para relacionar documentos a outros documentos e documentos a produtos de usuários, associando assim documentos a usuários do tipo fabricante.

As referências permitem relacionar documentos a elos específicos no mapa da cadeia produtiva da madeira – estrutura visual que apresenta a relação de fabricantes de máquinas e equipamentos destinados às diferentes etapas de processamento da madeira (figura 3) – e são utilizadas para calcular a relevância do conteúdo de acordo com o perfil do usuário.

Todo o conteúdo inserido no sistema pode ser associado a um determinado tipo de máquina ou equipamento por meio de referências. O MaqMad permite o vínculo entre o conteúdo e o usuário do tipo fabricante por meio da *Eumabois*¹⁶, metodologia de classificação de equipamentos de máquinas para madeira. Trata-se de uma nomenclatura estruturada de acordo com as diferentes etapas de processamento da madeira. Nessa nomenclatura, cada produto possui um código específico para identificar aproximadamente 800 tipos de máquinas e equipamentos para o processamento de madeira.

Ao preencher seu cadastro, o usuário do tipo fabricante classifica seus produtos segundo sua função. Para tanto, lhe é apresentada apenas uma classificação que agrupa os equipamentos segundo sua funcionalidade, agregando os 800 códigos existentes em 38 tipos de funções executadas pelas máquinas e equipamentos produzidos por esse ramo industrial.

3.2.3 Áreas do Sistema

O sistema está estruturado segundo quatro áreas de acesso, a saber: a área pública, a área de apresentação de resultados, a área de gestão do conteúdo e a área de administração do sistema. O acesso às diferentes áreas é determinado pelo grupo ao qual o usuário pertence.

A área pública é o único local visível para usuários visitantes, as demais partes do sistema requerem autorização para serem acessadas. Essa área permite o cadastro de novos usuários, disponibiliza os termos de uso do sistema e as informações para contato com a equipe responsável pela sua administração. Além disso, é a partir da página inicial da área pública que os usuários têm acesso, mediante *login*, à área de apresentação de resultados.

A área de apresentação de resultados pode ser visualizada somente por usuários que já tiveram seu cadastro aprovado. Para ter acesso a essa área o usuário, previamente cadastrado, deve informar seu *e-mail*, senha e reproduzir os caracteres de segurança na página inicial¹⁷. O conteúdo é apresentado nessa área somente após a verificação e aprovação dos usuários do tipo gestor ou administrador, assumindo a forma de notícias,

¹⁶ Federação Européia de Fabricantes de Máquinas para a Indústria Madeireira.

¹⁷ Trata-se de um campo importante para a garantia de confidencialidade e segurança das informações dos usuários do sistema, reivindicação dos empresários que participaram das reuniões institucionais de articulação do sistema.

documentos, relatórios, *sites* ou elos da cadeia produtiva da madeira. Esse conteúdo pode ter sido captado pelo robô do sistema em diferentes periódicos especializados na indústria de processamento da madeira (notícias, documentos, *sites* – acessíveis a todos os usuários cadastrados), pode ter sido produzido pela equipe do Gite II (relatórios de especialistas – acessíveis somente para usuários do tipo fabricante que tenham respondido os questionários de pesquisa do sistema), ou pode ter sido encaminhado pelos demais usuários do sistema. Todas as seções da área de apresentação possuem um formulário de busca que é utilizado para filtrar os arquivos disponíveis no sistema.

Os diferentes tipos de conteúdo são apresentados em listagens ordenadas hierarquicamente, segundo alguns critérios de relevância que têm para o usuário. O sistema utiliza um algoritmo de cálculo de relevância para identificar a importância de determinado conteúdo para um usuário, levando em consideração informações como o Estado em que o usuário está localizado, as preferências de recepção de mensagens do sistema e os produtos que fabrica. Todas as listagens na área de apresentação de conteúdo utilizam o cálculo de relevância para apresentar seu conteúdo ao usuário, seja no caso de notícias, documentos, relatórios ou *sites*. Todo conteúdo é incluído no sistema com valor de importância inicial de 255 pontos. Quando aprovado pelo gestor, o conteúdo recebe vínculos com os critérios de ponderação definidos como regras. O algoritmo subtrai então do valor inicial os pontos de acordo com as relevâncias identificadas, conforme as seguintes regras:

- Estado: se o documento é referente à mesma unidade federativa (UF) em que o fabricante está localizado, subtraem-se 2 pontos;
- Alerta: para cada assunto assinalado como sendo de interesse para o usuário na tela *Newsletter* / alertas, subtraem-se 10 pontos;
- Referências: cada documento inserido no sistema está relacionado a um (ou vários) registro(s) de referência (códigos *Eumabois*) que serve(m) para classificar os produtos. Dessa forma, caso o documento esteja relacionado com os produtos (via registro de referência), subtraem-se 10 pontos. Esta regra é funcional apenas para usuários do tipo fabricante, já que este é o único a cadastrar equipamentos.

A área de gestão do conteúdo é voltada para a manutenção dos documentos existentes no sistema, sendo utilizada por operadores para autorizar, desautorizar, incluir, excluir e editar os arquivos do sistema. É a partir dessa área que são estabelecidos os vínculos entre o conteúdo e as regras de relevância que permitirão a apresentação hierárquica do conteúdo para o usuário. Apenas usuários do tipo administrador e operador têm acesso a essa área.

A área de administração do sistema é acessível apenas para usuários do tipo administrador. É nessa área que é feita a manutenção do sistema, a aprovação de usuários, a inclusão ou exclusão de assuntos (conjuntura econômica, eventos, incentivos fiscais, patentes, tecnologia e mercado), de recados ou de formulários de pesquisa, além da edição e envio de *e-mails* para os usuários do sistema.

3.2.4 O Robô

As notícias disponibilizadas na área de apresentação de resultados do sistema são capturadas na *internet* por um robô. Trata-se de um programa desenvolvido a partir de tecnologias reconhecidas como Sistemas Especialistas¹⁸, ramo da IA. O robô é um programa do sistema executado periodicamente de maneira autônoma através de um *shell*,¹⁹ que utiliza o sistema de agendamento do sistema operacional. Em sistemas *Linux* o sistema de agendamento utilizado é o *cron*, em *windows* o sistema de agendamento utilizado é o *scheduled task*, ou “tarefas agendadas”.

O robô monitora os *sites* cadastrados pelos usuários do tipo gestor ou administrador como fontes de notícias, na área de gestão de conteúdo. Caso o gestor de conteúdo tenha definido algum filtro, ou seja, tenha programado o robô para selecionar apenas as notícias que contenham determinadas palavras-chave (como por exemplo: madeira, máquina, feiras), o programa o aplica. Caso não tenha sido indicado nenhum filtro, o programa identifica que a página em questão deve ser armazenada para análise humana.

As páginas abertas (“lidas”) pelo robô são armazenadas em um histórico de atividades e são consultadas sempre que ele entra em operação. Assim, o robô é capaz de identificar a quantidade de diferença entre a página sendo analisada no momento e a página previamente analisada do mesmo *link*. Caso o robô não encontre no histórico a página sendo analisada, ele considera como sendo a primeira vez que a página é processada e reconhece como um percentual negativo de alteração (-1%), salvando em seu histórico e a apresentando como nova notícia na lista de notícias. Para que o robô considere que a página foi atualizada é necessário que exista um mínimo de 40% de alteração entre a página atual e a página encontrada no histórico. Os 40% de diferença são um parâmetro definido no código de programação passível de alteração. Esse percentual refere-se, em geral, a anúncios, *banners*, *links* e demais conteúdos que não são uma notícia.

Uma vez capturada, a notícia passa a integrar uma listagem de notícias pendentes a serem verificadas pelo gestor de conteúdo. Depois de avaliada e submetida às regras de relevância, a notícia pode ou não ser aprovada para a visualização hierárquica dos demais usuários.

¹⁸ Sistemas especialistas são classes de programas computacionais constituídos por uma série de regras que analisam informações (em geral fornecidas pelo usuário do sistema) sobre uma classe específica de problemas (ou domínio de problema). A classe de problemas a que o robô do MaqMad se aplica é denominada *cURL*, uma ferramenta de linha de comando para transferência de arquivos com sintaxe URL que suporta FTP, FTPS, HTTP, HTTPS, SCP, SFTP, TFTP, TELNET, DICT, LDAP, LDAPS e FILE. A *cURL* também suporta certificados SSL, HTTP POST, HTTP PUT, FTP *uploading*, HTTP baseado em *upload*, *proxies*, *cookies*, autenticação usuário-senha (*Basic*, *Digest*, NTLM, *Negotiate*, *Kerberos* etc.), resumo de transferência de arquivos, *proxy tunneling* etc.

¹⁹ O termo *shell* é utilizado para se referir aos programas de sistemas do tipo *Unix* que podem ser utilizados como meio de interação entre o usuário e o computador. O programa recebe, interpreta e executa os comandos do usuário, aparecendo na tela como uma linha de comandos representada por um *prompt* que aguarda na tela os comandos do usuário.

3.2.5 A Inteligência do MaqMad

A captura direcionada de conteúdo e sua apresentação hierárquica ao usuário final são características de inteligência de uma ferramenta que tem como propósito subsidiar a tomada de decisão empresarial. A inteligência do MaqMad é baseada em regras e está suportada fundamentalmente por duas ferramentas de construção: uma textual (robô) e a outra quantitativa (*Acriweb*). Ambos são, respectivamente, instrumentos de IA e IC que atuam no *input* de conteúdo no sistema, como expressa a figura 2.

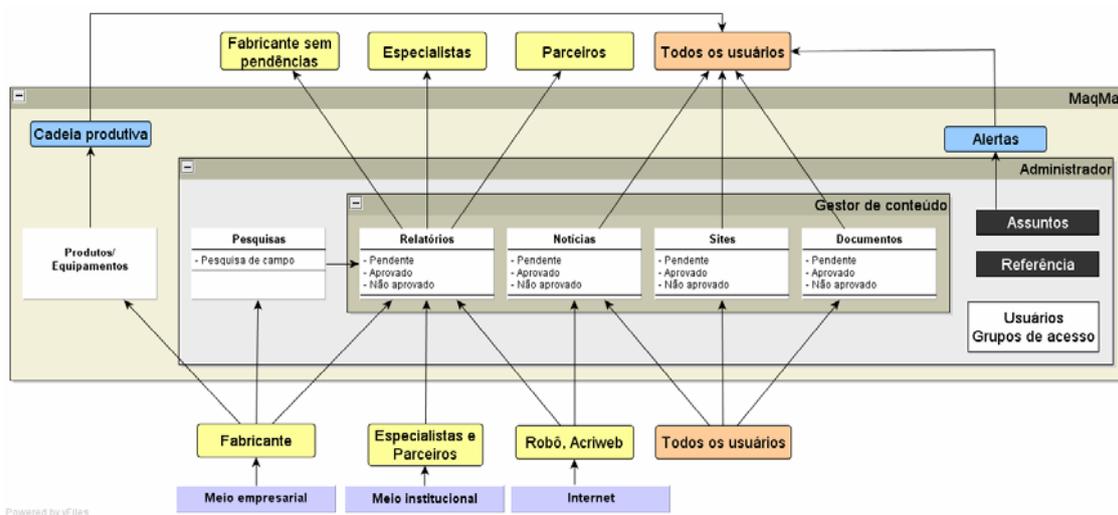


FIGURA 2 – ESTRUTURA DO SISTEMA DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA PARA FABRICANTES DE MÁQUINAS PARA MADEIRA

Fonte: MAQMAD (2007b).

Como expressa a figura 2, os *inputs* do sistema provêm do meio empresarial (usuários do tipo fabricante), de outras instituições de consultoria, ensino e pesquisa, do meio institucional (especialistas e parceiros), de ferramentas de construção (robô e *Acriweb*) e de todos os usuários que desejarem contribuir mediante sugestão de conteúdo. Os usuários do tipo fabricante fornecem informações referentes a produtos, processo produtivo, *marketing*, tecnologia, acesso a crédito, vendas e assistência técnica por meio dos formulários de cadastro e de pesquisa. Essas informações servem de base para; (1) a elaboração de relatórios passíveis de acesso por fabricantes sem pendências, especialistas e parceiros; e (2) para a definição da posição da empresa na cadeia produtiva da madeira, item da interface visualizado por todos os usuários.

Os especialistas e parceiros podem contribuir sugerindo e encaminhando notícias, documentos, relatórios e *sites* que julgam relevantes para os demais usuários do MaqMad. As contribuições de parceiros e especialistas tendem a assumir a forma de relatórios especializados, conteúdo de acesso restrito a fabricantes sem pendências, especialistas e parceiros.

As ferramentas de construção agregadas ao sistema – o robô e o *Acriweb* – operam como instrumentos que automatizam a coleta e inserção de conteúdo no

sistema. Embora agilizem incomensuravelmente o processo de alimentação do MaqMad, são recursos incapazes de prescindir de avaliação humana.

Os *inputs* do sistema, independentemente de sua procedência, são submetidos à análise do gestor de conteúdo e, se aprovados, são visualizados pelos usuários cujo acesso à área de apresentação seja permitido. Os conteúdos aprovados são previamente vinculados a assuntos específicos e, eventualmente, a referências que permitirão o direcionamento prioritário das informações aos fabricantes de determinado equipamento. Notícias, *sites*, documentos e a cadeia produtiva são passíveis de visualização por qualquer usuário cadastrado. Todos os usuários podem optar pelo recebimento de alertas, i.e., de *e-mails* com as últimas inclusões do sistema. A gestão dos usuários, dos assuntos e das referências, bem como a definição dos grupos de acesso é de competência do administrador do sistema.

O MaqMad, enquanto ferramenta de apoio à tomada de decisão, desempenha uma função instrumental de definição do (re)posicionamento estratégico das empresas fabricantes de máquinas para madeira. Na condição de ferramenta, o MaqMad comporta, sobretudo, potencial de aprendizado e de transformação. A transformação de dados em informações, de informações em conhecimento e de conhecimento em competitividade passa necessariamente pelas formas de interação do usuário com o sistema, i.e., pelas formas de inserção deste nas rotinas empresariais de busca de informação e pelo aprendizado que o monitoramento ambiental pode proporcionar. Nesse sentido, a consolidação de um sistema de inteligência não se limita a uma ferramenta. A IC expressa-se, sobretudo, na rede de relações estabelecida a partir da interação entre a organização e seu meio, interação esta que, mediada por instrumentos como o MaqMad, é fonte de adaptação e aprendizagem. Assim, a inteligência e o sucesso de um SIC dependem de múltiplos fatores, descritos a seguir.

4 FATORES CRÍTICOS PARA O DESEMPENHO DO SIC MAQMAD

A IC produzirá benefícios significativos para uma organização somente se os seus gestores estiverem dispostos a lidar com fatores técnicos, comportamentais, culturais e organizacionais específicos, os quais constituem o sustentáculo para um funcionamento eficaz de um sistema de IC (MILLER, 2000). Desta forma, pode-se identificar um conjunto de fatores considerados críticos para a implementação de um SIC como o MaqMad, quais sejam: perfil dos usuários; o tipo, a análise e a qualidade da informação; a padronização de conceitos; a velocidade da atualização do conteúdo; os recursos humanos e financeiros; as formas de visualização do conteúdo e as estratégias de divulgação do sistema.

4.1 PERFIL DOS USUÁRIOS

O MaqMad tem hoje²⁰ um total de 93 usuários, dos quais 52 são fabricantes de máquinas para madeira, 35 são cooperadores e 6 são administradores ou operadores, conforme indicado no gráfico 1.

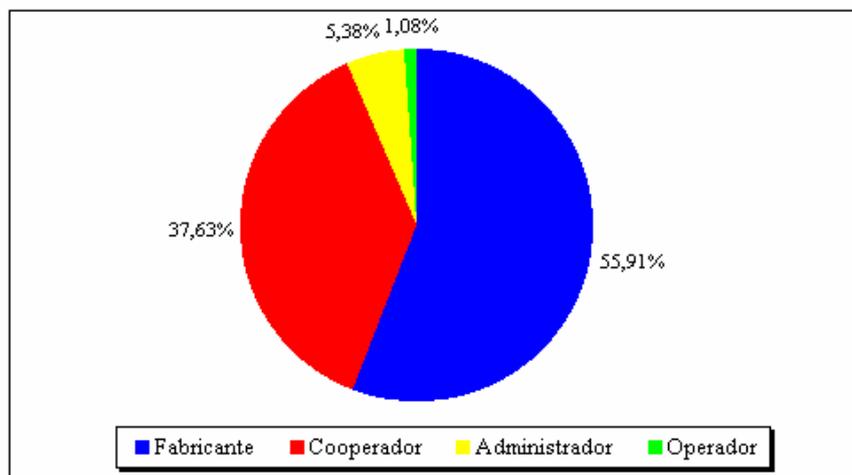


GRÁFICO 1 – USUÁRIOS DO MAQMAD

Notas: (1) Quantidade de usuários até dezembro de 2007. (2) Atualmente os usuários do tipo Administrador operam e gerenciam o conteúdo e os usuários do sistema. (3) Os valores referentes a usuários do tipo fabricante incluem dois usuários criados para realização de testes no sistema.

Dos 52 usuários do tipo fabricante, 44% ocupam cargo de diretoria e 29% de gerência. Dentre os usuários cooperadores, 37% representam empresas privadas e 63% estão vinculados a empresas ou instituições públicas. As empresas usuárias são predominantemente de pequeno porte (90% são micro ou pequenas empresas²¹) e concentram-se na região sul do país, em especial no Estado do Paraná (95%).

A construção do MaqMad foi antecedida por duas reuniões institucionais com os empresários da indústria de máquinas para madeira, bem como de um conjunto de oito entrevistas exploratórias realizadas com diferentes empresas do ramo, no intuito de identificar as principais estratégias adotadas em termos de crescimento, de concorrência e de busca de informações tecnológicas e de mercado. Nessas ocasiões, foram estabelecidos aspectos estruturais do sistema, tais como o tipo de informação relevante a ser disponibilizado, as características da interface e as condições de acesso. Dentre as principais solicitações dos empresários, o sigilo das informações foi a reivindicação mais enfática: os empresários mostraram grande preocupação com a difusão indevida de informações estratégicas para o segmento.²²

²⁰ Em dezembro de 2007.

²¹ Para classificação quanto ao porte da empresa, foram adotados os critérios do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) que considera: microempresas aquelas com até 19 pessoas ocupadas; pequenas empresas aquelas que possuem entre 20 e 99 pessoas ocupadas; médias empresas aquelas que possuem entre 100 e 499 pessoas ocupadas; e grandes empresas aquelas com mais de 500 pessoas ocupadas.

²² Como ressalta BATTAGLIA (1999), o ciclo de informação tecnológica tende a ser mais complexo por

Foi realizado ainda um estudo empírico acerca do perfil da indústria paranaense de máquinas para madeira. A partir da análise de informações obtidas mediante aplicação dos questionários, constatou-se que a Indústria de Máquinas para Madeira, no Estado do Paraná, está concentrada na Região Metropolitana de Curitiba e é composta principalmente por empresas de pequeno porte com dificuldade de acesso a crédito, com regime de apropriação fraco, baixo dinamismo tecnológico e rotinas de buscas de informações fundamentadas nas atividades de vendas e assistência técnica (HOFMANN *et al.*, 2007).

Além das reuniões e do estudo empírico, foram também realizados três estudos de caso, após a construção do sistema, em três empresas de máquinas para trabalhar madeira, instaladas no Estado do Paraná. Essas entrevistas procuraram aprofundar os aspectos previamente abordados nas entrevistas exploratórias, com ênfase nos procedimentos ou rotinas de busca de informações que proporcionam os fundamentos para a tomada de decisão das empresas no desenvolvimento de novos produtos e na expansão de seus mercados. Observou-se que essas empresas têm em comum a adoção de rotinas de busca de sobre o mercado vinculadas fundamentalmente às atividades de vendas e assistência técnica. Por outro lado, inexistem rotinas de monitoramento da evolução do mercado nacional e internacional, tanto de seus concorrentes quanto de seus clientes, nos ramos de madeira e móveis. Isto faz com que a qualidade das informações obtidas esteja vinculada às habilidades de funcionários cuja principal atividade é o monitoramento da demanda no curto prazo. Nessas condições, suas decisões são baseadas exclusivamente num padrão de comportamento reativo que não leva em consideração atividades de planejamento, e muito menos de elaboração de cenários prováveis ou desejáveis pela firma (PELAEZ *et al.*, 2007).

A compreensão das rotinas de busca de informações das empresas da indústria de máquinas para madeira mostrou-se de fundamental importância para a identificação do perfil dos usuários. A implementação de um SIC num ramo de atividade resistente à introdução de novas ferramentas de coleta e sistematização de informações tende a ser dificultada pela rigidez das rotinas de busca consolidadas nas empresas. Romper com a resistência do usuário na adoção do MaqMad como ferramenta de IC tem sido um desafio significativo para os idealizadores do sistema, posto que isso implica a reestruturação das rotinas historicamente estabelecidas nas organizações, a formalização e a profissionalização do tratamento das informações e, conseqüentemente, a migração de decisões baseadas em padrões de comportamento reativo para decisões planejadas, calcadas na elaboração de cenários com riscos calculados racionalmente.

4.2 TIPO DE INFORMAÇÃO

O conteúdo disponibilizado no sistema assume a forma de notícias, documentos, relatórios, *sites* ou elos da cadeia produtiva da madeira, podendo ser vinculado a diferentes assuntos. O sistema mantém cerca de 1700 arquivos, sendo 91,87% notícias, 6,78% documentos gerais, 1,18% relatórios de especialistas e o restante de relatórios

envolver sigilo e restrições expressas em cláusulas contratuais. Os termos de uso do MaqMad contemplam os aspectos referentes ao sigilo das informações e à propriedade intelectual.

consolidados. O formato de apresentação das informações do MaqMad está expresso no gráfico 2.

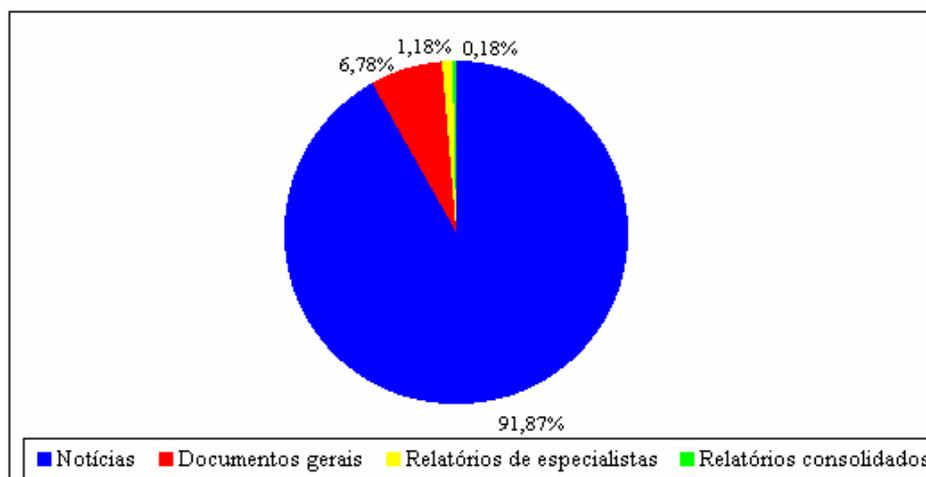


GRÁFICO 2 – FORMATO DE APRESENTAÇÃO DAS INFORMAÇÕES DO MAQMAD

Nota: (1) Quantidade de arquivos inseridos de março a dezembro de 2007.

As informações apresentadas no MaqMad referem-se principalmente ao mercado de máquinas para madeira (34,76%). Conjuntura econômica e eventos são também assuntos com conteúdo freqüente no sistema, ao contrário de normas e patentes, como indica o gráfico 3.

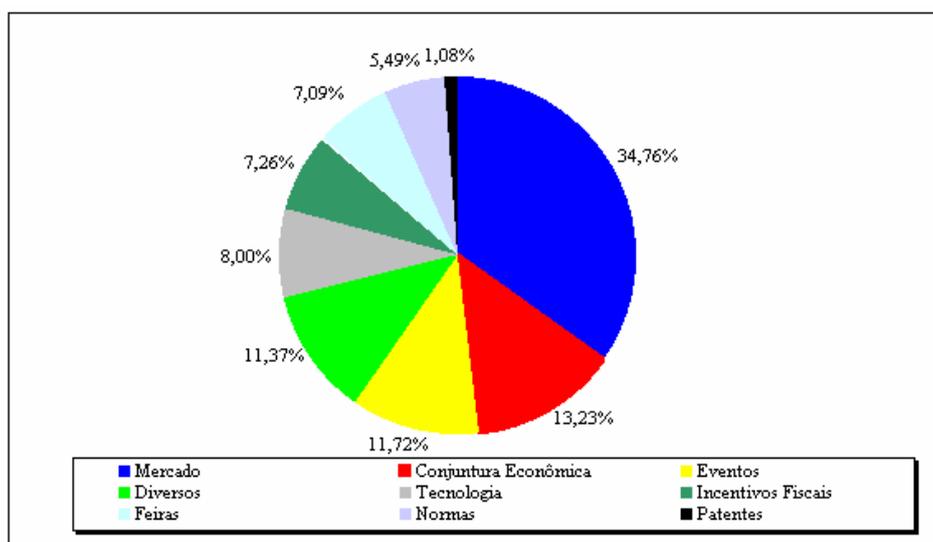


GRÁFICO 3 – TIPO DE INFORMAÇÃO DISPONIBILIZADA NO MAQMAD

Notas: (1) Como cada documento pode estar associado a mais de um assunto, os percentuais foram calculados com base na freqüência de ocorrência dos assuntos. (2) “Patentes” é um assunto incluído recentemente no sistema, motivo pelo qual seu percentual é relativamente reduzido.

4.3 ANÁLISE DA INFORMAÇÃO

Todo o conteúdo disponibilizado no sistema para o acesso dos usuários é previamente analisado. Cabe aos gestores de conteúdo a avaliação e a aprovação ou não das informações. Essa avaliação do conteúdo é pautada pelos seguintes critérios:

- Pertinência: as informações são avaliadas em termos da propriedade e/ou finalidade que têm com relação à cadeia produtiva da madeira.
- Credibilidade: as informações são avaliadas segundo a credibilidade de seu conteúdo e de sua fonte/procedência.
- Relevância: as informações são avaliadas segundo a importância que podem ter para os usuários.
- Atualização: as informações são avaliadas segundo sua atualidade ou defasagem e periodicidade de divulgação.

Evidentemente, a análise dos gestores não é suficiente para avaliar o potencial que uma informação pode ter na determinação das estratégias de posicionamento empresarial. Não obstante, essa análise inicial permite uma triagem robusta que implica significativa economia de tempo para o tomador de decisão.

4.4 PADRONIZAÇÃO DE CONCEITOS DE INFORMAÇÃO

Parcela significativa do desempenho de um SIC depende da padronização dos conceitos de informação. A interface de um SIC deve ser flexível, ter um caráter suficientemente intuitivo e um vocabulário tão menos ambíguo quanto possível. É importante que o universo semântico do usuário seja considerado, de modo que, ao efetuar uma busca por palavra-chave, por exemplo, ele tenha acesso às informações que julgar relevantes.

O MaqMad tem como ferramenta de apoio ao gestor de conteúdo um contador de palavras²³ que auxilia na (1) determinação de termos e expressões relevantes a serem vinculadas ao conteúdo do sistema e (2) na triagem de conteúdo relevante, aumentando a eficiência do trabalho dos gestores de conteúdo. Mediante a identificação de padrões recorrentes – contagem e retorno da frequência de ocorrências de termos e expressões textuais – o contador auxilia na criação de um *thesaurus* que pode ser aperfeiçoado pelo gestor de conteúdo, servindo, inclusive, de base para a determinação dos filtros aplicados pelo robô.

4.5 VELOCIDADE DE ATUALIZAÇÃO

A frequência de inclusão de novos conteúdos no sistema é fator preponderante na determinação da assiduidade de acesso dos usuários. *Sites*, documentos e relatórios são inseridos esporadicamente. Contudo, o conteúdo do MaqMad é atualizado diariamente, principalmente com a inserção de notícias capturadas de 15 fontes distintas. A definição dessas fontes resultou de um extenso levantamento acerca dos periódicos especializados na atividade madeireira. A seleção das fontes monitoradas atualmente envolveu um processo de aprendizagem e constante aprimoramento: a

²³ Disponível em <http://everest4.tecpar.br/crgite/palavraschave/>.

estratégia inicialmente adotada foi o monitoramento de uma quantidade expressiva de *sites*. Ao longo da operação do sistema, verificou-se a redundância das informações capturadas, fato que levou à delimitação de uma quantidade reduzida de fontes, sobretudo as originais.

A automatização do processo de coleta de conteúdo, mediante a configuração do robô, acelera e agiliza a inclusão de notícias no MaqMad. O Acriweb, por sua vez, automatiza a geração de relatórios de comércio, permitindo, dessa forma a inclusão periódica de relatórios de conjuntura referentes ao fluxo de importações e exportações da cadeia da madeira. Os formulários de pesquisa, disponibilizados na própria interface do MaqMad, possibilitam a geração de relatórios anuais sobre o perfil da Indústria de Máquinas para Madeira. Complementar a esses três mecanismos, o contador de palavras torna a edição do conteúdo mais rápida, identificando quais os termos mais recorrentes em determinado texto, i.e., as expressões relevantes o bastante para constarem como palavras-chave.

4.6 RECURSOS HUMANOS E FINANCEIROS

Embora as ferramentas de construção (robô e Acriweb) aumentem substancialmente a velocidade de atualização do sistema, a necessidade de avaliação e validação do conteúdo a ser inserido são processos que requerem necessariamente atividade humana com aplicação de conhecimentos técnicos e econômicos. Por isso, a qualificação multidisciplinar e o tamanho da equipe responsável pela operação do sistema são fatores fundamentais para garantir a agilidade e a qualidade das informações disponibilizadas no sistema. Os recursos financeiros necessários ao treinamento e à manutenção de pessoal qualificado são, nesse mesmo sentido, fatores críticos à manutenção e ao aperfeiçoamento do sistema ao longo do tempo.

4.7 FORMAS DE VISUALIZAÇÃO DO CONTEÚDO

Para que uma empresa seja capaz de identificar sua própria posição em relação a seus concorrentes e na indústria como um todo é necessário que ela disponha de instrumentos e critérios de referência que permitam sucessivas comparações ao longo do tempo. A preocupação crescente com a mensuração e a comparabilidade do desempenho das atividades produtivas tem levado empresas e instituições governamentais a desenvolverem metodologias e ferramentas gerenciais capazes de subsidiar a tomada de decisão.

O *benchmarking* é uma ferramenta que permite estabelecer um processo sistemático de comparações de práticas gerenciais e estratégias de ação entre empresas de um mesmo ramo de atividade ou de ramos diferentes, tomando como referência a empresa cuja prática é tida como de excelência. Do ponto de vista gerencial, as comparações possibilitadas pela ferramenta têm como objetivo subsidiar a promoção de melhorias organizacionais numa determinada empresa. Desta forma, o *benchmarking* auxilia na definição de metas, estimula a geração de novas idéias e propicia um método formalizado de gerenciamento de mudanças (SLACH; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002). Ao mesmo tempo, o *benchmarking* permite estabelecer parâmetros de comportamento gerencial e concorrencial das empresas de um determinado ramo de

atividade, capazes de contribuir para estabelecer um perfil mais acurado das características estruturais do mercado no qual atuam.

Dentre os principais méritos da ferramenta, merece destaque o apelo visual da apresentação dos resultados do conjunto de indicadores de *benchmarking*. Os gráficos de dispersão e de radar são exemplos de recursos visuais sintéticos de caráter estratégico aos SICs, posto que facilitam significativamente a apreensão das informações relevantes à tomada de decisão.

Os relatórios setoriais disponibilizados no MaqMad procuram facilitar a identificação da posição das empresas de máquinas para madeira mediante utilização de gráficos de comparação entre elas. A imagem que os empresários formam a partir de tais relatórios – a identificação de sua posição em relação aos concorrentes – tem como suporte os indicadores quantitativos gerados para as empresas tomadas individualmente e para uma empresa que assume a forma de “ideal de competitividade” da indústria. Essa “empresa ideal” tem por função proporcionar um parâmetro de competitividade atingível, condensando os melhores indicadores verificados na indústria para cada um dos aspectos mensurados (porte, formas de desenvolvimento de tecnologia, patentes, desenvolvimento de novos produtos, acesso a crédito, vendas e assistência técnica e segmentação do mercado).

A cadeia produtiva do processamento de madeira é, nessa mesma perspectiva, um recurso visual do MaqMad cujo objetivo é permitir aos fabricantes de máquinas para madeira a identificação de seus oponentes em seus respectivos segmentos de atuação (figura 3). Ao mesmo tempo, permite às empresas consumidoras de máquinas o acesso a um catálogo *on-line* de fabricantes de máquinas e equipamentos que podem ser rapidamente identificados e selecionados.

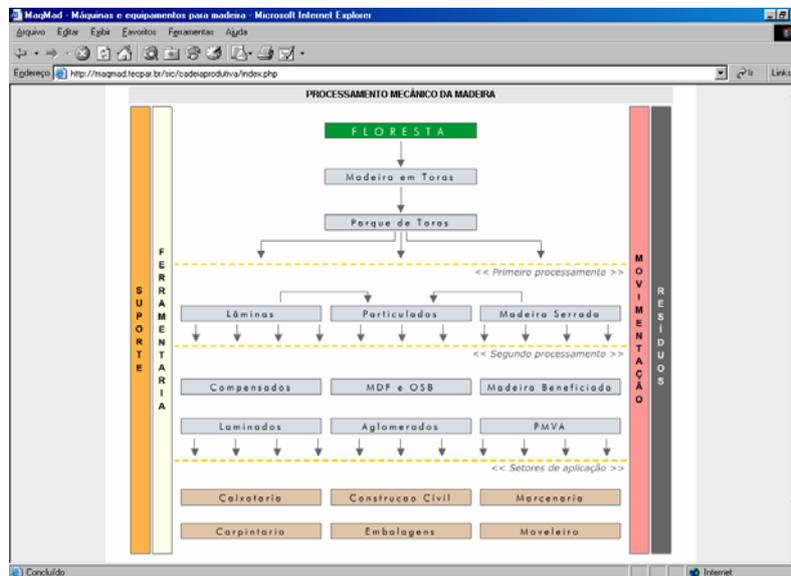


FIGURA 3 – CADEIA DO PROCESSAMENTO MECÂNICO DA MADEIRA

Fonte: MAQMAD (2007a).

A cadeia da madeira agrupa os fabricantes segundo os elos (etapas do processamento) aos quais seus produtos se destinam. Cada elo comporta informações

comerciais referentes às empresas: nome, endereço, telefone, *site*, máquinas e equipamentos fabricados. Além disso, cada elo está vinculado a conteúdos específicos, personalizados, de interesse principalmente dos fabricantes de equipamentos voltados a determinado tipo de processamento.

4.8 ESTRATÉGIAS DE DIVULGAÇÃO DO MAQMAD

Para promover a utilização do MaqMad, diversas estratégias de divulgação foram utilizadas, cabendo sempre destaque ao seu potencial gerador de competitividade. A realização de *workshops*, a participação em feiras, a distribuição de *folders* e convites para o lançamento formal do sistema e as reuniões institucionais foram alguns dos instrumentos adotados.

O estreitamento das relações com instituições consideradas representativas para o ramo – a exemplo da Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (Abimaq) – também foi importante mecanismo de divulgação, complementar à inserção do *link* do sistema em *sites* institucionais freqüentados com assiduidade pelos empresários fabricantes de máquinas para madeira. Além disso, o envio quinzenal de *e-mails* com as novidades do sistema tem se revelado uma estratégia profícua, aumentando significativamente a quantidade de acessos.

Diante da resistência dos empresários, i.e., de sua escassa disposição em acessar o sistema, foi estruturado um plano de capacitação que inclui a apresentação do sistema diretamente nas empresas. Durante essas visitas, os usuários são acompanhados no preenchimento do cadastro e orientados para otimizar a utilização da ferramenta em suas rotinas de busca de informação, tornando-se capazes de sistematizar e formalizar a estrutura organizacional de gestão da informação a fim de convertê-la em fonte de competitividade.

5 CONCLUSÃO: LIMITES E POSSIBILIDADES DE APERFEIÇOAMENTO DO SISTEMA

Um SIC, como qualquer estratégia empresarial, deve ser constantemente avaliado e adaptado aos objetivos de uma organização. O processo de desenvolvimento de uma ferramenta como o MaqMad faz-se acompanhar do reconhecimento de deficiências, gargalos e incongruências inerentes a sua concretização. Os limites do sistema – identificados tanto ao longo do desenvolvimento do sistema quanto durante a sua utilização pelo usuário final – constituem fonte de aprendizado para todos os atores envolvidos na idealização, execução e operação do MaqMad.

Os limites do MaqMad podem ser analisados basicamente em termos técnicos, institucionais e financeiros. Trata-se de limitações interdependentes que se manifestam na disposição de acesso ao sistema revelada pelos usuários (sejam fabricantes, gestores, especialistas ou parceiros).

Uma primeira limitação institucional resulta do objetivo ao qual o sistema se propõe atender: conciliar (1) uma abordagem intra-organizacional de um SIC concebido como ferramenta de apoio à tomada de decisão empresarial (e, portanto, voltado para uma empresa), i.e., instrumento de competitividade de cunho concorrencial; com (2) uma abordagem de SIC inter-organizacional que se propõe a criar um espaço de comunicação com os demais atores que compõem a cadeia produtiva da madeira, i.e., instrumento indutor de sinergias entre a oferta e a demanda de produtos da cadeia como um todo. O desafio que aqui se impõe é a migração de uma postura eminentemente concorrencial para uma postura cooperativa, com foco no aumento da competitividade da indústria como um todo, e não apenas de uma empresa individualmente.

A segunda limitação de caráter institucional decorre da própria cultura dos usuários. A inexistência de uma cultura organizacional orientada por uma economia da informação minimamente estabelecida, característica imanente do universo das empresas de pequeno porte, tende a gerar resistência por parte dos usuários. Rotinas de busca de informação enrijecidas dificultam a assimilação de novas ferramentas de IC, como ocorre no caso das empresas do ramo de máquinas para madeira. Faz-se necessário, nesse sentido, um processo de capacitação que, flexibilizando as rotinas organizacionais, permita aos gestores reconhecer a importância: (a) da formalização e do acompanhamento sistemático das alterações no ambiente da empresa e o potencial competitivo de ferramentas como os SICs; e (b) da articulação interna de um ramo de atividade cujo potencial pode ser desenvolvido mediante fortalecimento de associações, de parcerias ou mesmo da formação de *clusters* ou Arranjos Produtivos Locais (APLs).

A preocupação com a prática de espionagem e com o sigilo das informações (sobretudo tecnológicas) orienta a construção de um sistema restritivo (tal como é o MaqMad atualmente). Campos de segurança (validação de imagem), a necessidade de aprovação prévia de cadastro, o limite de acesso a determinadas áreas e os questionários detalhados são exemplos de medidas necessárias para garantia do sigilo que acabam por desestimular o usuário, cujo acesso ao sistema passa a ser esporádico. Tais limitações técnicas ressaltam a necessidade de aperfeiçoamento das formas de apresentação do conteúdo disponibilizado no sistema, ou seja, a adoção de formas mais interativas e acessíveis ao nível de conhecimento técnico dos empresários.

Outra alternativa aos limites técnicos seria a melhoria do conteúdo com a ampliação da proporção de relatórios e documentos que permitam um maior conhecimento da dinâmica de produção desse ramo de atividade, incluindo a criação de indicadores técnicos, de desempenho, de trajetória tecnológica, de *benchmarking*, de variáveis-chave de processo, etc. A geração de séries históricas de indicadores depende da perenidade do sistema, o que implica o aperfeiçoamento institucional do sistema por meio da participação de um maior número de colaboradores capazes de disponibilizar conteúdo e intensificar a comunicação entre os usuários.

Torna-se, enfim, necessário viabilizar a disponibilidade de recursos financeiros capazes de sustentar uma atividade de fomento que contribua para uma melhor organização desse ramo de atividade, em termos de prováveis sinergias produtivas entre os diferentes atores envolvidos na cadeia produtiva como um todo. A viabilidade técnica e institucional de um SIC envolve, sobretudo, um investimento continuado de recursos humanos e financeiros, capaz de formar uma rede de atores que sejam não

apenas usuários de informações, mas principalmente capazes de estabelecer canais de comunicação consolidados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVIM, P. C. R. C. O papel da informação no processo de capacitação tecnológica das micro e pequenas empresas. *Ci. Inf.*, 1998, vol.27, no.1, p.0-0.
- ANDERSON, K.; KERR, C. Customer relationship management. São Paulo: McGraw-Hill, 2001.
- AQUINO, D.; HOFMANN, R.; MELO, M.; PELAEZ, V. A normalização e a indústria de máquinas para madeira no Brasil. In: V Congresso Latino Americano de Metrologia (METROSUL), 2007, Curitiba. Anais do V Congresso Latino Americano de Metrologia (METROSUL), 2007.
- BATTAGLIA, M.G. B. A inteligência competitiva modelando o sistema de informação de clientes – Finep. *Ciência da Informação*. v. 29, n. 2, p. 200-214, mai./ago. 1999.
- CASTRO, J. M.; ABREU, P. G. F. Influência da inteligência competitiva em processos decisórios no ciclo de vida das organizações. *Ciência da Informação*. v. 35, n. 3, p. 15-29, set./dez. 2006.
- CYERT, R. M.; MARCH, J. G. A behavioral theory of the firm. 2. ed. Oxford: Blackwell Business, 1992.
- DALFOVO, O.; SELIG, P. M.; PERFEITO, J. ; KISNER, G. B. Business Intelligence como diferencial competitivo na gestão de negócios. In: 4º International Conference on Information Systems and Technology Management, 2007, São Paulo. 4º International Conference on Information Systems and Technology Management, 2007.
- DAVENPORT, T. H.; HARRIS, J. G. Competing on analytics: the new science of winning. Harvard Business Scholl Press, 2007.
- FINLAY, P. Introducing decision support systems. Manchester: Blackwell , 1994.
- GILAD, B. E. W. Using competitive intelligence to anticipate market shifts, control risk, and create powerful strategies. New York: Amacom, 2003.
- GOMES, E.; BRAGA, F. Inteligência competitiva: como transformar informação em um negócio lucrativo. Rio de Janeiro: Campus, 2001.
- HAAG, H.; PHILLIPS, A.; CUMMINGS, M. Management information systems for the information age. New York: McGraw Hill, 2005.
- HOFMANN, R.; MELO, M.; PELAEZ, V.; AQUINO, D. Perfil da indústria de máquinas para madeira no estado do Paraná. In: V Encontro de Economia Paranaense, 2007, Curitiba. Anais do V Encontro de Economia Paranaense: Perspectivas de inserção global e equidade interna – UFPR, 2007.

LAUDON, K. C. *Sistemas de Informações gerenciais: administrando a empresa digital*. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

MAQMAD – Sistema de inteligência competitiva para fabricantes de máquinas e equipamentos para madeira. Disponível em: <<http://maqmad.tecpar.br>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2007a.

_____ – Manual do usuário. Disponível em: <<http://maqmad.tecpar.br/sic/manual.pdf>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2007b.

MILLER, J. P. *O milênio da inteligência competitiva*. Porto Alegre: Bookman, 2002.

PELAEZ, V.; MELO, M.; HOFMANN, R.; AQUINO, D. (2007). *Análise da capacidade dinâmica na indústria de máquinas para madeira: estudos de caso*. Curitiba: Instituto de Tecnologia do Paraná. Relatório técnico parcial do Projeto de Análise da Capacidade Dinâmica em Empresas.

PORTER, M. E. *Competitive strategy: techniques for analyzing industries and competitors*. New York: Free Press, 1998.

PRESCOTT, J. E. *Competitive intelligence: a guide for your journey to best-practice process*. Houston: APQC Publications, 2004.

SAUTER, V. L. *Decision support systems: an applied managerial approach*. New York: John Wiley, 1997.

TURBAN, E. *Decision support and expert systems: management support systems*. 4. ed. Prentice-Hall, 1995.