

PROPOSTA DE UMA SISTEMÁTICA DE GESTÃO DE TECNOLOGIA NO PROJETO DE PRODUTOS PARA MICROS E PEQUENAS EMPRESAS METAL-MECÂNICAS CATARINENSES

Ivo Rodrigues Montanha Junior

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina. NeDIP – Núcleo de Desenvolvimento Integrado de Produtos. Depto. de Engenharia Mecânica. C.P.: 476, C.E.P.: 88040-900 – Florianópolis-SC. (48) 331-9719. E-mail: ivojr@nedip.ufsc.br

André Ogliari

UFSC. NeDIP. (48) 331-9719. E-mail: ogliari@emc.ufsc.br

Nelson Back

UFSC. NeDIP. (48) 331-9719. E-mail: back@emc.ufsc.br

Vanessa Cristina Patussi

UFSC. NeDIP. (48) 331-9719. E-mail: vanessa@nedip.ufsc.br

Resumo: no atual cenário econômico mundial, a competitividade é um fator de sobrevivência para as empresas, principalmente aquelas brasileiras de micro e pequeno porte. Isto requer uma estrutura que favoreça a introdução de inovações nos produtos, para que estas empresas possam melhor competir no mercado. Neste contexto, este artigo apresenta a proposta de uma sistemática de gestão da tecnologia no processo de projeto de produtos para empresas industriais metal-mecânicas de micro e pequeno porte da região meio-oeste catarinense (empresas-alvo). O principal objetivo desta sistemática é gerar uma estrutura metodológica de gestão da tecnologia no projeto de produtos. Ela deve ser apoiada por conceitos e ferramentas que apresentem subsídios aos profissionais de desenvolvimento de produtos, no que tange às decisões de cunho tecnológico durante as atividades de projeto. A partir do estudo da literatura sobre o tema desse trabalho e dos resultados de uma pesquisa de campo realizada com as empresas-alvo desta pesquisa, é apresentada uma visão da sistemática proposta. Ao final deste artigo, esta proposta é analisada criticamente, indicando suas potencialidades e limitações, e os procedimentos de avaliação dela.

Palavras chave: projeto de produto, gestão da tecnologia, micros e pequenas empresas.

1. INTRODUÇÃO

Apesar da importância do desenvolvimento tecnológico para as organizações, a pesquisa realizada por IBGE (2002), entre os anos de 1998 a 2000, mostrou que apenas 31,5% das indústrias brasileiras implementaram inovações tecnológicas em seus produtos e/ou nos seus processos de manufatura. Numa pesquisa regional, Marquezi (2000) concluiu que a maioria das empresas eletrometalmecânicas de pequeno porte localizadas no oeste catarinense investem pouco em P&D de novos produtos. Brasil (1997), pesquisando trinta empresas de tamanhos e setores econômicos variados nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, também encontrou que a maioria das empresas não investia freqüentemente em inovações, e apenas 27% delas apresentavam procedimentos de projeto formalizados.

Estes resultados procuram mostrar que, embora a inovação tecnológica em produtos e processos seja considerada como um importante fator de sucesso das organizações em mercados competitivos, pouco tem sido realizado, tanto pelas empresas (investimentos e capacitação de pessoal, por exemplo), quanto pelas instituições e órgãos de pesquisa (metodologias, métodos e ferramentas) para apoiar a Gestão da Tecnologia (GT) em empresas de micro, pequeno e médio porte.

Visando estudar tais questões, e com o propósito de desenvolver uma sistemática de GT aplicada no projeto de produtos, foi realizada uma revisão sobre Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) e GT. Também foi feita uma investigação junto a doze empresas metal-mecânicas de micro, pequeno e médio porte da região meio-oeste catarinense (empresas-alvo), bem como com três órgãos de apoio tecnológico (universidades e centros de pesquisa especializados nas tecnologias dos produtos das empresas-alvo) e duas empresas referência em GT no PDP. Com isto, foi estabelecido um conjunto de diretrizes para orientar a concepção desta sistemática.

No presente artigo, são apresentados os principais resultados da pesquisa de campo, com enfoque em aspectos de GT. Também é mostrada a estrutura da sistemática proposta, indicando algumas fases, atividades e ferramentas próprias de GT no processo de projeto de produtos. Ao final do artigo, é feita uma análise crítica desta sistemática, considerando as diretrizes estabelecidas, tendo em vista a revisão bibliográfica e o estudo de caso nas empresas-alvo. É ainda apresentada a forma de avaliação dela.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo OECD (1998, p.9, T.N.) “uma inovação tecnológica num produto é o desenvolvimento de um produto com características de desempenho melhoradas, tais como soluções inovadoras ou melhores serviços ao consumidor. Uma inovação tecnológica num processo é a adoção de um sistema de produção novo ou significativamente aperfeiçoado, o qual pode envolver mudanças em equipamentos, recursos humanos, métodos de trabalho, ou a combinação de todos estes fatores.”

De acordo com Cotec (1998), a gestão da tecnologia, considerada aqui como um dos processos associados à gestão de projetos, consiste, em linhas gerais, como a gestão eficaz da mudança tecnológica, envolvendo a gestão de recursos humanos, materiais e financeiros.

Tais processos de mudança, que visam otimizar os processos da organização, podem ocorrer em nível de planejamento estratégico, considerando a **vigilância tecnológica**, na forma de identificação permanente de ameaças e oportunidades em relação às tecnologias dos produtos da empresa. Então, as informações externas são captadas, analisadas e transformadas em conhecimento para auxiliar na tomada de decisões estratégicas (PALOP e VICENTE, 1999, citado por CARVALHO, 2002).

De forma similar, a GT pode se dar pelo **mapeamento tecnológico**, que é definido por Carvalho (2002) como um processo de busca sistemática de tecnologias deficientes no mercado, visando auxiliar a organização no melhor entendimento do seu mercado, e na tomada de decisões sobre investimentos tecnológicos no desenvolvimento de seus produtos, obtendo-se, por exemplo, necessidades tecnológicas dos produtos e serviços, para auxiliar na seleção das suas tecnologias.

Além destas abordagens, Coates *et al.* (2001) afirma que a **prospecção** (previsão) **tecnológica** pode ser empregada para estimar as tendências e as proporções de mudança tecnológica de produtos e processos, para um determinado horizonte futuro. Desta forma, ela auxilia na tomada de decisões estratégicas, visando programar o lançamento de produtos com inovações tecnológicas.

Também é importante considerar a **transferência tecnológica**, que pode ocorrer tanto interna quanto externamente na organização, e destas formas: pela capacitação interna dos profissionais junto aos órgãos de apoio tecnológico, ou mediante a aquisição de tecnologia externa, para assim otimizar o uso das informações num processo de GT.

Existem abordagens que tratam sobre GT na forma de modelos e metodologias. Por exemplo, pode ser citada a abordagem do Manual Oslo (OECD, 1998), que apresenta conceitos sobre GT, mas não detalha as atividades envolvidas. Outro modelo é o do Temaguide (Cotec, 1998), que aborda conceitos sobre GT de forma objetiva, operacional e didática, detalhando suas fases e o uso das ferramentas sugeridas.

Além destes, existe o modelo de Jonash e Sommerlatte (2001), o qual apresenta conceitos de GT e concentra-se nas atividades relativas à estratégia tecnológica da empresa, bem como nos aspectos de transferência de tecnologia. Tal modelo é pouco operacional, pois apresenta poucas ferramentas para sua aplicação. O modelo de Moss Kanter, Kao e Wiersema (1998) também é pouco operacional, pois atua em nível de conceitos gerais e macro-atividades, sem citar as atividades necessárias para a sua implementação e nem as ferramentas de auxílio ao processo de inovação.

Moss Kanter, Kao e Wiersema (1998) também apresentam alguns aspectos relativos à inovação adotados por empresas como a *3M*, *DuPont* e *General Electric (GE)*. Quanto aos conceitos adotados na *3M*, destaca-se a participação de usuários experientes (*lead users*) na geração de conceitos do produto, para diminuir as incertezas tecnológicas dos conceitos gerados, como também comentam Von Hippel, Thomke e Sonnack (2002).

A *DuPont* focaliza suas estratégias de desenvolvimento tecnológico na capacidade intelectual da empresa, dando autonomia aos funcionários e investindo em recursos internos, para desenvolver internamente suas soluções tecnológicas. A *GE* incentiva o trabalho em equipe segundo o enfoque do raciocínio sistêmico para gerar internamente as soluções tecnológicas, e dá forte ênfase no compartilhamento de conhecimento entre os colaboradores dos projetos.

Embora existam diferentes propostas para a gestão da tecnologia, geralmente na forma de modelos, métodos e ferramentas, não são muitas as abordagens dedicadas às fases do processo de projeto de produtos. Outra lacuna observada nas abordagens estudadas encontra-se na forma como elas são apresentadas, ou seja, muitas vezes são pouco práticas em nível conceitual e pouco sistematizadas para a prática das organizações, principalmente aquelas de micro e pequeno porte, onde os recursos são escassos e devem ser bem aproveitados.

Visando superar estas deficiências, foi conduzida uma pesquisa de campo para levantar e analisar as condições atuais das empresas-alvo, cujos resultados foram parcialmente apresentados em Montanha Jr. *et al* (2003). No presente artigo são detalhados e discutidos os resultados mais relacionados com a gestão da tecnologia nas organizações pesquisadas.

3. PESQUISA DE CAMPO E DIRETRIZES À PROPOSIÇÃO DA SISTEMÁTICA

Para levantar as características das empresas-alvo com relação à GT e ao projeto de produtos, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas, conforme sugere Yin (1994). Então, foi elaborado um questionário com os seguintes assuntos: (i) características gerais da empresa (porte, mercado de atuação, clientes); (ii) desenvolvimento de produtos (setor de DP, atividades de DP, conhecimentos de DP, dificuldades encontradas durante o DP e técnicas empregadas no DP); (iii) gestão da tecnologia (conhecimentos tecnológicos utilizados, fontes de tecnologia, acompanhamento tecnológico, dificuldades para a inovação e conhecimentos sobre modelos de GT).

Foram pesquisadas doze empresas-alvo, duas empresas consideradas como referência em GT no PDP (para identificar melhores práticas de GT no PDP), e três órgãos de apoio tecnológico, na forma de universidades e centros de pesquisa que realizam serviços de capacitação profissional e de apoio tecnológico às empresas-alvo.

3.1. Principais Resultados da Pesquisa de Campo

As empresas-alvo foram classificadas como agrícolas (quatro empresas, produzem máquinas para atender as necessidades de produtores rurais), frigoríficas (duas, produzem componentes e equipamentos para frigoríficos), e metal-mecânicas diversas (seis, produzem componentes e equipamentos para empresas variadas, principalmente para reposição/manutenção). As empresas-referência produzem produtos de alta tecnologia, de natureza doméstica. Os órgãos de apoio tecnológico têm enfoque em pesquisa e capacitação tecnológica de profissionais.

Em relação ao porte, as empresas foram classificadas em Micro Empresa (ME), Pequena Empresa (PE), Média Empresa (MdE) e Grande Empresa (GE), segundo o número de funcionários, conforme a classificação de Sebrae (2002).

Quanto à formalização das atividades e conhecimentos do PDP, dentre as empresas-alvo, apenas uma delas tem as principais atividades de projeto formalizadas através de um *checklist*. As empresas-referência possuem suas atividades e conhecimentos de PDP formalizados através de modelos próprios. Já os órgãos de apoio tecnológico usam metodologia de projeto, e os conhecimentos gerados durante o PDP são formalizados em memoriais descritivos dos projetos.

As principais tecnologias que as empresas consultadas utilizam para desenvolverem seus produtos, bem como as fontes destas tecnologias, são mostradas no Quadro (1) e em Montanha Jr. *et al* (2003). Neste quadro, pode ser constatado que as empresas-alvo aplicam poucos conhecimentos relativos ao PDP, como metodologias de projeto ou gestão de projetos.

Quadro 1. Tecnologias dos produtos e suas fontes utilizadas pelas empresas pesquisadas

	Tecnologias dos produtos e suas fontes utilizadas pelas empresas pesquisadas	Classificação empresas pesquisadas				
		Agrícola	Frigo-rífica	Diversas	Referência	OAT
Tecnologias dos produtos	Desenho técnico e dimensionamento de componentes mecânicos, usando o <i>CAD</i>	X	X	X	X	X
	Propriedades diversas dos materiais	X	X	X	X	X
	Ergonomia e segurança operação produtos	X	X	X	X	X
	Automação industrial de equipamentos	O	O	O	X	X
	Movimentação de mecanismos mecânicos	X	X	X	X	X
	Conhecimento sobre estruturas mecânicas	X	X	X	X	X
	Práticas para facilitar a manufatura e a montagem (<i>DFM</i> e <i>DFA</i>)	O	X	O	X	X
	Cultivos agrícolas e épocas dos cultivos	X				O
	Manipulação de produtos frigoríficos, normas SIF e <i>GMP</i>		X			O
	Normas consumo energia elétrica (Procel)		O		X	O
	Ciências térmicas		X	X	X	X
	Acústica e vibrações				X	O
Fontes destas tecnologias	Desenvolvimento interno de tecnologia, utilizando laboratórios e experimentos	X	O	X	X	O
	Conhecimento de especialistas externos	X	O	O	O	O
	Representantes comerciais (vendedores)	X	X	X	X	X
	Revistas, livros, e catálogos técnicos	X	X	X	X	X
	Participação em palestras técnicas	X	X	X	X	X
	Visitas técnicas a empresas similares	X	X	X	X	
	Visitas técnicas a feiras e exposições	X	X	X	X	X
	Fornecedores: matéria-prima e equipamentos	X	X	X	X	
	Interação entre empresas e órgãos de apoio	X	O	X	X	X
	Estudo de produtos concorrentes (aquisição)	X	X	O	X	
	Internet	X	X	X	X	X
	Estágio de alunos nas empresas					X

Legenda:

X: Utilização freqüente; **O:** Utilização pouco freqüente; **OAT:** Órgão de apoio tecnológico; **SIF:** Serviço de Inspeção Federal, para avaliar a comercialização de produtos frigoríficos; **GMP:** *Good Manufacturing Practices* (boas práticas de manufatura em empresas alimentícias).

Além das fontes de tecnologias utilizadas (e apresentadas no Quadro 1), as empresas-alvo geralmente acompanham as tecnologias dos seus produtos através de contatos com os distribuidores

e representantes comerciais, mas também com os fornecedores, comparando as características dos produtos deles com os produtos concorrentes. Não usam métodos formais de prospecção tecnológica. Uma das empresas analisa as patentes de produtos similares para acompanhar as tecnologias de seus produtos e ameaças da concorrência. As empresas-referência acompanham as tecnologias de seus produtos através de sistemas de vigilância tecnológica, realizados por equipes internas especializadas em práticas de obtenção, tratamento e compartilhamento de informações.

Como principais inovações técnicas nos produtos, as empresas dos segmentos agrícola e diversas apontaram os aspectos dimensionais, de rendimento, resistência mecânica, e os materiais. Também apontaram aspectos de diferenciação estética, como as cores e o acabamento dos produtos. Algumas empresas diversas citaram inovações de natureza funcional. Foram identificadas poucas inovações nos produtos das empresas frigoríficas, pois elas alegam que muitas das tecnologias dos seus produtos estão dominadas. Então, atuam na diferenciação estética dos produtos.

As empresas-referência realizam inovações de natureza técnica, aumentando o rendimento e a resistência mecânica dos seus produtos, e minimizando o consumo de energia elétrica, bem como o ruído e as vibrações do produto. Elas buscam agregar mais funções aos seus produtos.

Quanto às dificuldades no processo de inovação, foram citadas pelas empresas-alvo: (i) receio de serem copiados pelos concorrentes; (ii) clientes solicitam produtos sob encomenda; (iii) alto custo da construção de protótipos; (iv) encontrar informações adequadas que resultem em conceitos inovadores. Já as empresas-referência citaram: (i) produtos com significativa complexidade tecnológica; (ii) indisponibilidade de recursos técnicos necessários ao PDP; (iii) tempo reduzido de Desenvolvimento de Produtos (DP); e (iv) grande esforço técnico para validar o conceito inovador.

As empresas-alvo afirmam existir interação entre o setor de DP com os demais setores durante o PDP, através de conversas informais ou reuniões específicas, onde tanto os profissionais de DP buscam informações do projeto quanto os funcionários dos demais setores da empresa procuram o setor de DP. A interação entre as empresas-alvo e os órgãos de apoio acontece com pouca freqüência, pois a maioria prefere ser auto-suficiente, e, por isso, a forma de interação é essencialmente realizada através de capacitação profissional, com poucas atividades de pesquisa.

Os projetos das empresas-referência são realizados em equipes, onde funcionários oriundos de todos os setores das empresas participam do PDP, de acordo com a necessidade. Tais empresas interagem com órgãos de apoio com uma freqüência significativa, mas preferem desenvolver suas tecnologias internamente em laboratórios próprios, para preservarem o segredo industrial. Também recorrem aos órgãos de apoio especializados para capacitarem seus funcionários.

3.2. Diretrizes de Elaboração da Sistemática

Com base na análise das empresas pesquisadas e da revisão da literatura, são sugeridas algumas diretrizes para a concepção de uma sistemática de GT no processo de projeto. Tais diretrizes são divididas em gerais (características abrangentes) e específicas para a concepção da sistemática pretendida. São elas:

Gerais: (i) orientar os empresários das indústrias-alvo na elaboração de estratégias tecnológicas dos seus produtos e na definição do seu mercado de atuação; (ii) sugerir as principais fontes de tecnologias, adequadas às necessidades das indústrias-alvo no processo de projeto de produtos, de acordo com o ramo de atuação (agrícola, frigorífico e diversas); (iii) propor meios de comunicação capazes de incentivar a parceria entre as indústrias-alvo e os órgãos de apoio, para possibilitar uma maior transferência de tecnologias;

Para a Concepção da Sistemática: (iv) considerar a participação de usuários experientes na geração de conceitos inovadores do produto, como meio de transferência de tecnologia (conceito usado pela 3M); (v) considerar métodos que possibilitem aos projetistas a realização de análises de impacto das tecnologias inovadoras dos produtos sobre o mercado durante o DP; (vi) considerar conceitos e ferramentas práticas para documentar o conhecimento tecnológico gerado no PDP, de forma a garantir que este conhecimento seja mantido na empresa e possa ser explorado em projetos futuros; (vii) considerar no processo de projeto as principais ferramentas e técnicas auxiliares, como

análise de mercado, *QFD* (*Quality Function Deployment* - Desdobramento da Função Qualidade), *FMEA* (*Failure Mode and Effects Analysis* - Análise dos Modos de Falha e Seus Efeitos), *Benchmarking*, normas técnicas, entre outras; (viii) considerar mecanismos práticos de acompanhamento das tecnologias de produtos e processos produtivos das indústrias-alvo no mercado; (ix) utilizar uma linguagem simples, explicando os conceitos envolvidos nas atividades; (x) objetividade na elaboração de tal sistemática, bem como na forma de utilização das ferramentas e técnicas de GT, para incentivar sua utilização pelas indústrias-alvo, já que os usuários, investem pouco tempo e demais recursos para buscarem mais informações.

4. SISTEMÁTICA DE GESTÃO DA TECNOLOGIA NO PROJETO DE PRODUTOS

A sistemática proposta nesta pesquisa aborda a GT nas atividades de projeto de produto, possibilitando o desenvolvimento de produtos de forma integrada. Ela também utiliza alguns conceitos de Gestão do Conhecimento (GC), visando potencializar a maturidade das organizações para a inovação contínua dos produtos.

A proposição dela foi baseada no modelo de desenvolvimento de produtos proposto por Romano (2003). Esse modelo foi adequado às características das empresas estudadas, integrando e simplificando atividades, e propondo ferramentas simples e práticas de apoio à GT.

Também são consideradas as fases do planejamento de projetos e do processo de projeto, não fazendo parte do escopo as demais fases do desenvolvimento do produto, como a preparação da produção, lançamento e validação do produto. Para o planejamento do projeto e processo de projeto, foram propostas atividades que contemplam princípios e práticas de GT, visando apoiar os profissionais de projeto em decisões tecnológicas durante a proposição de soluções para o produto.

De forma geral, os conceitos de GC propostos nesta sistemática visam: mapear as competências da organização, para selecionar os integrantes das equipes de projeto de acordo com as competências necessárias à cada atividade; e registrar (documentar) as experiências dos profissionais de projeto durante a realização das atividades de projeto, para que tais experiências possam ser utilizadas em atividades semelhantes, em projetos futuros.

Neste contexto, uma visão geral da sistemática de GT proposta é apresentada na Fig. (1).

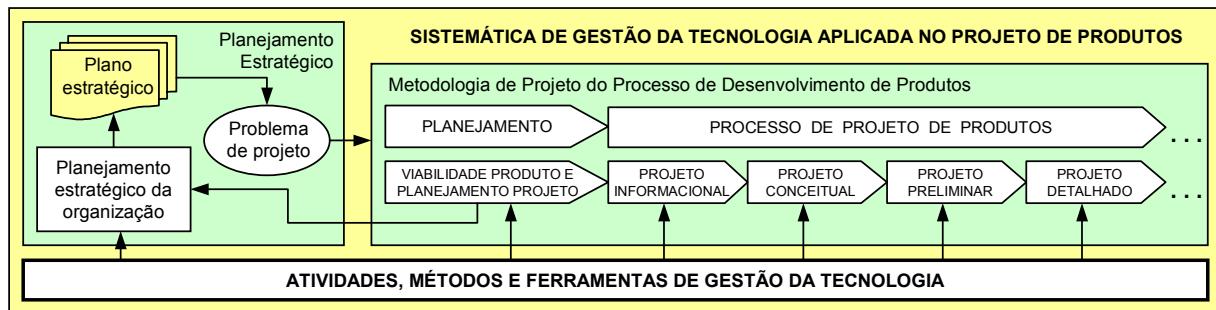


Figura 1. Visão conceitual da sistemática gestão da tecnologia no projeto de produtos

Como pode ser visto na Fig. (1), a sistemática proposta consiste essencialmente de atividades de apoio ao planejamento estratégico, de planejamento de projetos e atividades de projeto do produto. Nestas últimas, estão incluídas as fases do projeto informacional, conceitual, preliminar e detalhado.

O planejamento estratégico visa auxiliar a organização na elaboração do plano estratégico do projeto, ou seja, elaborar e revisar as estratégias e objetivos da organização em relação ao produto, mas de forma macro, onde atua grande parte dos modelos de GT e de inovação estudados nesta pesquisa. Na fase de planejamento do projeto, são conduzidas atividades para elaborar o plano de projeto, incluindo todos os aspectos relacionados ao escopo do projeto, cronograma e orçamento.

As fases de projeto do produto são propostas para, desde o problema proposto, estabelecer as especificações de projeto, desenvolver a concepção do produto, configurar a solução selecionada e desenvolver a documentação técnica necessária para a produção do produto.

No modelo desenvolvido por Romano (2003), cada uma destas fases é detalhada na forma de atividades, tarefas, mecanismos e controles, que indicam o que fazer, como fazer e com que fazer, para conduzir o Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP).

Porém, a estrutura de representação da sistemática proposta é composta de apenas três itens, que são: (i) identificação da atividade; (ii) mecanismos propostos para cada atividade; e (iii) domínios de conhecimento sugeridos para cada atividade (baseados na proposta de Romano, 2003).

As atividades de cunho tecnológico estão destacadas em amarelo e possuem um símbolo (asterisco - *) após a identificação delas. Tal estrutura de representação é apresentada na Fig. (2).

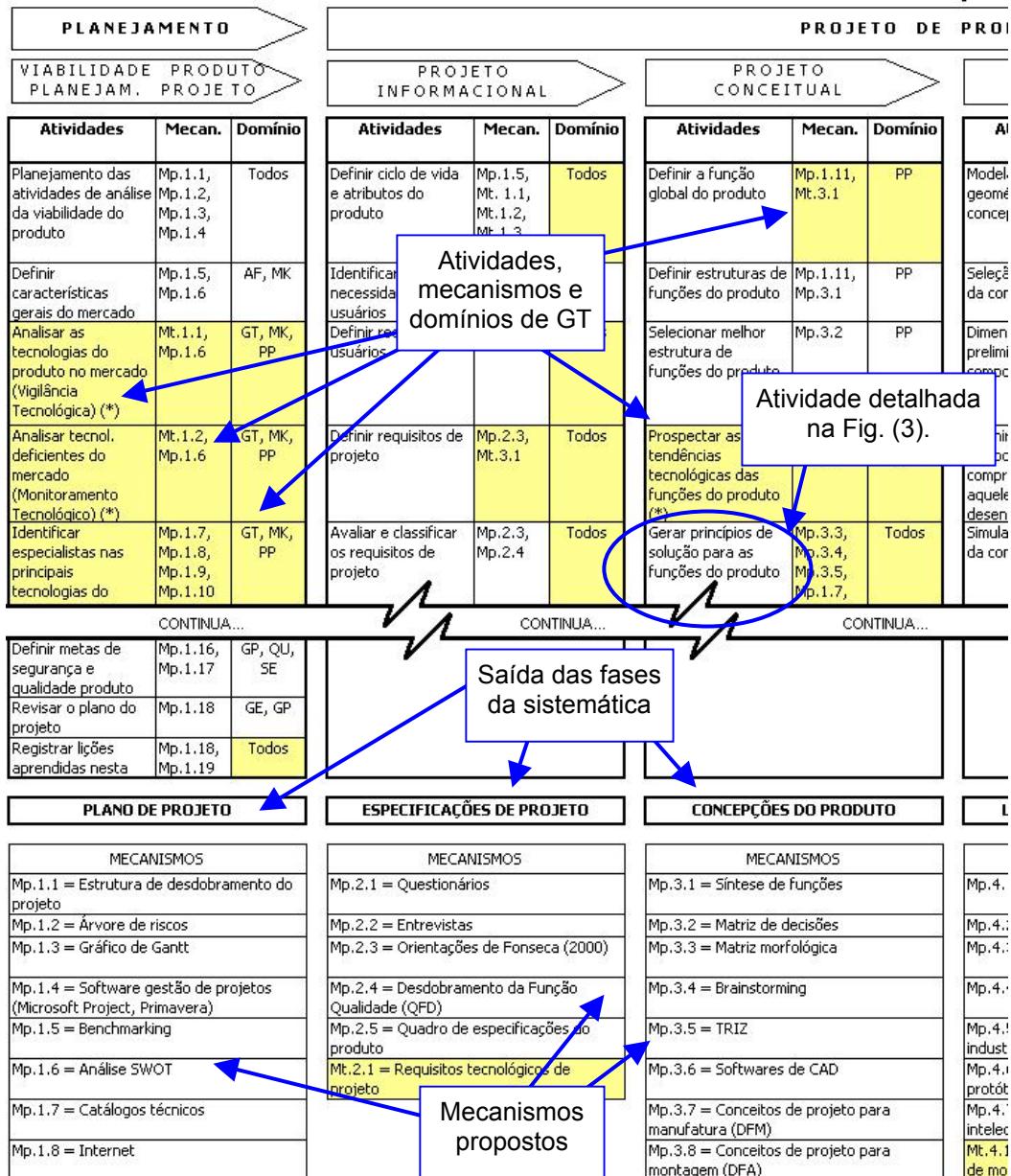


Figura 2. Visão parcial da sistemática de gestão da tecnologia no projeto de produtos

Na Figura (2), são apresentadas as atividades e mecanismos (métodos, ferramentas, etc., onde **Mp** significa mecanismos de projeto) da metodologia de PDP (com fundo branco), e também as atividades e mecanismos próprios de GT (em fundo amarelo). Nota-se que as contribuições de GT na metodologia de projeto proposta aparecem na forma da inserção de atividades próprias de GT, e/ou na sugestão de mecanismos de natureza tecnológica (**Mt**) nas atividades de PDP existentes. Inclusive, na Fig. (2) está destacada a atividade de “gerar princípios de solução para as funções do produto”, da fase de projeto conceitual, pois ela é apresentada em maiores detalhes na Fig. (3).

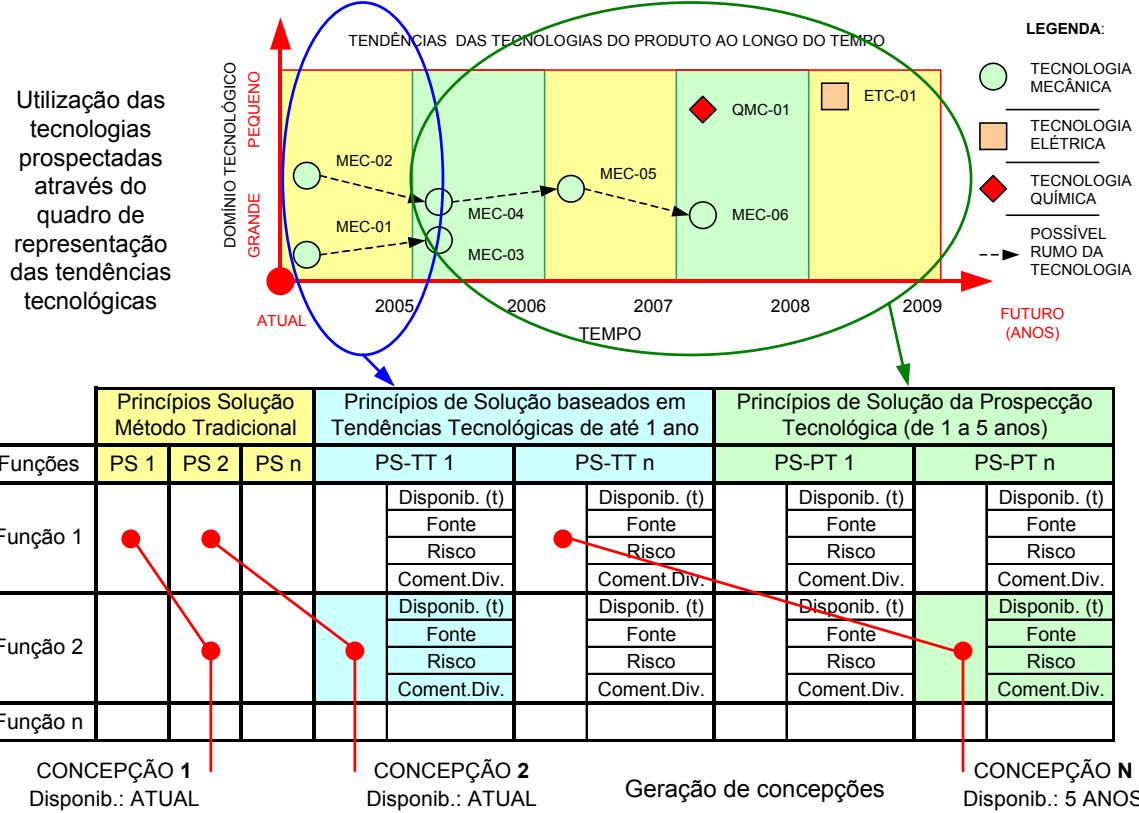


Figura 3. Utilização das tecnologias prospectadas na matriz morfológica - projeto conceitual

Como pode ser visto na Fig. (3), a equipe de projeto pode utilizar as tecnologias prospectadas (através de uma representação gráfica destas tecnologias) para sugerir princípios de solução, e então satisfazer as necessidades e especificações do produto. Além disso, podem ser inseridas as características de cada tecnologia prospectada na própria matriz, descrevendo sua disponibilidade e domínio da tecnologia, possível fonte, risco, bem como outros comentários sobre cada princípio de solução. Desta forma, é facilitado o processo de escolha dos princípios de solução mais adequados, quando estiverem sendo propostas as concepções de projeto (através da integração dos princípios de solução sugeridos), tal como ilustra a Fig. (3).

Considerando as proposições apresentadas, nota-se que a sistemática de GT no projeto de produtos apresenta-se de maneira prática, objetiva e simples. Tem-se a expectativa de que seja de fácil implementação nas empresas-alvo. A sistemática também indica métodos que orientam os profissionais responsáveis pelo projeto do produto a realizarem atividades relacionadas ao planejamento das suas tecnologias, principalmente daquelas inovadoras.

Com relação às questões formuladas no início deste trabalho, propôs-se uma sistemática baseada num modelo de desenvolvimento de produtos, em particular, para o processo de projeto, na forma de atividades e ferramentas próprias ao processo de GT. Foram consideradas, ainda, as atividades necessárias para, a partir de um problema de projeto, chegar a uma solução detalhada do produto, através de mecanismos simples e de fácil implementação, a qual depende, em grande parte, da formação dos profissionais envolvidos com o projeto.

Para avaliar a referida sistemática junto às empresas-alvo, foram adotados os seguintes procedimentos: (i) foram selecionadas três empresas, onde foi realizada uma apresentação da sistemática em cada uma delas. Depois da apresentação, os participantes do curso preencheram um questionário de avaliação; e, (ii) submeter a sistemática à avaliação de especialistas em PDP e GT, onde estes preencheram o mesmo questionário de avaliação das empresas-alvo.

Com base nestes resultados, a sistemática proposta foi aperfeiçoada, para que ela possa ser utilizada de forma adequada nas empresas-alvo, cumprindo assim o principal objetivo dela.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sistemática de GT proposta atendeu aos objetivos e diretrizes estabelecidas nesta pesquisa, pois se apresenta de forma simples e prática para a aplicação nas empresas-alvo. Muitos de seus mecanismos são conhecidos de modelos de desenvolvimento de produtos e apresenta, ainda, outros especificamente elaborados, para apoiar no processo de GT.

Em particular, são destacados os mecanismos propostos para a fase do projeto conceitual de produtos, na forma de melhoramento do método morfológico, visando auxiliar no desenvolvimento de concepções inovadoras para o produto, tendo em vista tendências e previsões para os princípios de solução. Essa abordagem de GT está diretamente relacionada a inovação tecnológica nas soluções ou produtos das empresas.

De forma geral, espera-se que esta sistemática auxilie os profissionais das empresas-alvo a gerenciarem a tecnologia no projeto de produtos, para auxiliar nas mudanças tecnológicas em seus produtos e processos produtivos. Além disso, espera-se que ela auxilie na sistematização das atividades de DP das empresas, e no uso de conceitos de desenvolvimento integrado dos produtos.

Devido à referida sistemática ser orientada à gerência e à equipe de projeto, ela apresenta relações com os processos de gestão de projetos. Por isso, as organizações que a utilizarão devem dar ênfase na formação de pessoal em processos sistematizados de PDP e em gestão de projetos.

Este trabalho conta com o apoio financeiro do CNPq e, em particular, para as pesquisas de campo, teve apoio do Programa Nacional de Cooperação Acadêmica (PROCAD/CAPES). Agradecemos também o Prof. Sérgio Marquezi, do Núcleo de Apoio Tecnológico às Indústrias (NATEC – UNOESC Joaçaba-SC), pelo apoio e colaboração nas pesquisas realizadas nas empresas, bem como às próprias empresas participantes e seus profissionais.

6. REFERÊNCIAS

- Brasil, A.D., 1997, “Conhecimento e Uso de Metodologias de Desenvolvimento de Produtos: Uma Pesquisa Envolvendo 30 Empresas Situadas nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul”, Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, UFSC: Florianópolis, 143p.
- Coates, V. *et al*, 2001, “On the Future of Technological Forecasting”, Journal of Technological Forecasting and Social Change, New York, Elsevier Science Inc., Ed. 67, P.1-17, Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/journal/00401625>>, Acesso em: 05 Mai. de 2003.
- Cotec, 1998, “Temaguide: a Guide to Technology Management and Innovation for Companies”, Barcelona: Cotec, 400p, Disponível em: <www.cotec.es>, Acesso em: 05 Nov. 2002.
- Carvalho, M.A. de, 2002, “Previsão Tecnológica”, Monografia defendida no Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica, UFSC, Florianópolis, 74p.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2002, “Pintec: Pesquisa Industrial Inovação Tecnológica 2000”, Rio de Janeiro.
- Jonash, R.S., Sommerlatte, T., 2001, “O Valor da Inovação: Como as Empresas Mais Avançadas Atingem Alto Desempenho e Lucratividade”, Tradução Flávia Beatriz Rössler, Rio de Janeiro: Campus, 156p, Primeira edição: 1999, ISBN 85-352-0731-7.
- Marquezi, S.L, 2000, “Uma Estratégia Para Apoiar Tecnicamente Empresas da Região Oeste de Santa Catarina no Desenvolvimento de Produtos”, Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, UFSC: Florianópolis, 79p.
- Montanha Jr., I.R., Ogliari, A., Back, N., Patussi, V.C., 2003, “Diretrizes Para a Concepção de Um Modelo de Gerenciamento de Tecnologia no Processo de Desenvolvimento de Produtos”, Gramado-RS: 4o. Congresso Brasileiro de Gestão do Desenvolvimento de Produtos, 06-08 Out. de 2003, 10p.
- Moss Kanter, R., Kao, J., Wiersema, F., 1998, “Inovação: Pensamento Inovador na 3M, DuPont, GE, Pfizer e Rubbermaid”, Tradução de June Camargo, Prefácio de Tom Peters, São Paulo: Negocio Editora, 194p.

Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD, 1998, “Oslo Manual: The Measurement of Scientific and Technological Activities – Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data”, 2nd.ed., European Comission – Eurostat: OECD, Dispon. em: <www.oecd.org/dataoecd/35/61/2367580.pdf>, Acesso em: 23 Jul. 2003.

Romano, L.N., 2003, “Modelo de Referência Para o Processo de Desenvolvimento de Máquinas Agrícolas”, Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica), Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica, Florianópolis: UFSC, 266p.: il.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE, 2002, “A Micro e Pequena Empresa no Brasil”, Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br>>, Acesso em: 22 Out. de 2002.

Von Hippel, E., Thomke, S., Sonnack, M., 2002, Criando inovações tecnológicas na 3M, *in:* “Inovação na Prática: Identificando Novos Mercados”, pp37-58, Harvard Business Review, Tradução de Fábio Fernandes, Rio de Janeiro: Editora Campus, 207p, ISBN: 85-352-0995-6.

Yin, R.K., 1997, “Case Study Research: Design and Methods”, 2nd. ed., SAGE: London, 171p.

7. DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluído no seu trabalho.

PROPOSAL OF A TECHNOLOGY MANAGEMENT IN PRODUCT DESIGN SYSTEMATIC TO MICRO AND SMALL-SIZED METAL-MECHANIC COMPANIES OF SANTA CATARINA

Ivo Rodrigues Montanha Junior

UFSC – Federal University of Santa Catarina. NeDIP – Integrated Product Development Nucleus. Mechanical Engineering Dept. P.O. Box: 476, C.E.P.: 88040-900. Florianópolis-SC.
+55 (48) 331-9719. E-mail: ivojr@nedip.ufsc.br

André Ogliari

UFSC. NeDIP. +55 (48) 331-9719. E-mail: ogliari@emc.ufsc.br

Nelson Back

UFSC. NeDIP. +55 (48) 331-9719. E-mail: back@emc.ufsc.br

Vanessa Cristina Patussi

UFSC. NeDIP. +55 (48) 331-9719. E-mail: vanessa@nedip.ufsc.br

Abstract: on the actual world economic scenario, competitiveness is a survival factor to companies, especially to micro and small-sized Brazilian ones. This request a structure that favors the introduction of innovation into their products, so they can better compete in their markets. In this context, this article presents a proposal of a Technology Management (TM) in product design systematic, to micro and small-sized metal-mechanic companies in mid-west region of Santa Catarina state. The main objective of this systematic is to elaborate a methodological structure of technology management on product design. This should be supported by concepts and tools, to give subsidies to product development professionals of these researched companies in technological decisions during the design activities. Based on the bibliographic review and on the results of a field research made among the target companies, the view of that proposed systematic is shown. It is also presented a critical analysis of that systematic, its potentialities and limitations, and the way it will be validated.

Key words: technology management; product development; micro and small-sized companies.