

Desafios enfrentados pelos fornecedores de sistemas de gerenciamento de usinagem

Challenges faced by tool machining management systems suppliers

Eduardo de Souza

Mestre em Engenharia de Produção –
Universidade Nove de Julho – UNINOVE.
São Paulo, SP – Brasil.
eduardosouza@uninove.br

Nivaldo Lemos Coppini

Doutor em Engenharia Mecânica –
Universidade Nove de Julho – UNINOVE.
São Paulo, SP – Brasil.
ncoppini@uninove.br

Elesandro Antônio Baptista

Doutor em Engenharia de Produção –
Universidade Nove de Julho – UNINOVE.
São Paulo, SP – Brasil.
elesandro@uninove.br

Milton Vieira Júnior

Doutor em Engenharia Mecânica –
Universidade Nove de Julho – UNINOVE.
São Paulo, SP – Brasil.
mvieirajr@uninove.br

Resumo

Apesar das vantagens de utilização de Sistemas de Gerenciamento de Ferramentas de Usinagem (SGFU), não se observa o uso difundido desses. As empresas especialistas em implantação de SGFU geralmente encontram dificuldades para demonstrar as vantagens da utilização do gerenciamento de ferramentas como um todo. Com o intuito de contribuir com o tema, neste artigo, objetiva-se realizar um levantamento junto às empresas fornecedoras de SGFU da região de São Paulo e avaliar quais são as principais dificuldades que elas têm encontrado para promover a aceitação por parte das empresas clientes. A pesquisa foi desenvolvida por meio da aplicação de questionários e os resultados obtidos foram, quando possível, comparados com o comportamento esperado existente na literatura. Os dados demonstram a falta de oportunidade em adquirir maior competitividade com a implantação de SGFU.

Palavras-chave: Gerenciamento de ferramentas. *Survey*. Usinagem.

Abstract

Despite its advantages, the utilization of the Tool Management Systems is not widespread. Specialized suppliers of TM systems often have difficulty in demonstrating the benefits of using this kind of system. In order to contribute to discussions on this topic, a survey of suppliers of this kind of system was conducted in the Sao Paulo region in order to evaluate the main difficulties they encounter in promoting its acceptance by corporate customers. The survey employed questionnaires, and the results obtained were compared, when possible, with the expected behavior found in the existing literature. The data demonstrate a lack of opportunity in achieving greater competitiveness with the introduction of TM systems.

Key words: Tool management systems. Machining. Survey.

1 Introdução

No mundo globalizado, as empresas precisam buscar melhorias constantemente, seja com recursos internos da própria fábrica ou por meio de parcerias externas. Nesse contexto, a redução dos custos é fator importantíssimo para toda cadeia produtiva e “[...] muitas técnicas e novas filosofias de trabalho foram e continuam sendo empregadas para que se produza mais, com maior qualidade, no menor tempo e com o menor custo possível [...]” (SANTOS; POLIS, 2004).

Para manter-se no mercado de negócios, muitas empresas foram obrigadas a buscar ajuda de empresas especialistas em Sistemas de Gerenciamento de Ferramentas de Corte (SGFC) para apoiar a implantação de novas máquinas, juntamente com a adoção de conceitos modernos de manufatura e de ferramentas. Com esse cenário, novos desafios surgiram, dentre eles o gerenciamento de ferramentas em indústrias que se modernizaram. Muitas empresas do segmento automotivo, por exemplo, se destacam quando o assunto é reduzir custos e aumentar produtividade. O segmento automotivo foi pioneiro em analisar o fluxo de informações entre os diversos departamentos usuários de ferramentas de corte e buscar a implantação de SGFC.

Segundo Zonta Júnior et al. (2007), as empresas não consideram de forma adequada à administração de recursos produtivos, em especial, quando se trata de adquirir e utilizar as ferramentas de corte, culminando no aumento dos custos de produção com perda de competitividade.

De acordo com Goldoni e Souza (2004), algumas empresas podem encontrar dificuldades em seu dia a dia por não buscar relacionamentos mais estreitos com fornecedores de ferramentas, deixando de implementar práticas evolutivas de bom relacionamento.

O objetivo neste trabalho é avaliar quais são as principais dificuldades para implantar um SGFC em indústrias do segmento metalmeccânico na ótica das empresas fornecedoras de desse produto. Os resultados obtidos, quando possível, foram comparados com o comportamento esperado existente na literatura. A falta de conhecimento mais aprofundado sobre SGFC, resistência à mudança e dificuldade de interação entre usuários diretos e seus superiores tomadores de decisão foram apresentados como as principais barreiras que podem dificultar e/ou impedir a implantação de SGFC.

2 Cenário dos SGFCs

No segmento metalmeccânico, o processo de usinagem tem importância estratégica. Os investimentos são constantes em novas tecnologias de máquinas e ferramentas para realizar a usinagem de peças (ZONTA JÚNIOR et al., 2008).

Conforme Coppini et al. (2009), a chegada de novas máquinas e ferramentas no setor de manufatura de uma empresa, normalmente, requer a atualização de recursos e de mão de obra. A quantidade de itens a ser controlado pode aumentar numa velocidade e variedade praticamente incontrolável, o que justifica a referida utilização de um sistema de gerenciamento de ferramentas de corte.

Complementam Favaretto (2009) e Goldoni e Souza (2004) que o gerenciamento de ferramentas deve ser utilizado e conhecido de forma integrada pelos vários departamentos da empresa para que suas vantagens sejam plenamente sentidas.

Para Cheng e Prabhu (2006), a melhoria no gerenciamento de ferramentas impacta na lucratividade das empresas. O controle inadequado desses instrumentos pode implicar redução da lucratividade, aumento nos tempos de fabricação e queda da competitividade.

Segundo Favaretto et al. (2009), 90% do cadastro em base de dados corporativa é usado como objetivo principal para gerenciamento do planejamento logístico, tendo um número pequeno de empresas com base de dados para planejamento técnico das ferramentas de corte. Na pesquisa desses autores, apenas 10% dos entrevistados utilizam um *software* SGFCs. Eles reforçam por meio da pesquisa, que algumas empresas classificam o custo, a qualidade das ferramentas e os prazos de entrega como os maiores problemas com ferramentas de corte. Para esses pesquisadores, o gasto médio com ferramentas de corte está entre 3% do custo do produto. Em seu trabalho de pesquisa no segmento automotivo, muitas empresas apontaram o custo das ferramentas de corte como problema na aquisição, o que comprovou os dados publicados por Castro (2005), que demonstrou que o gasto com ferramenta no segmento automotivo pode variar de 3% a 5% e que a influência da aplicação eficiente das ferramentas de corte nos 95% restantes do processo é muito expressiva.

A utilização consciente do ferramental pode influenciar diretamente os custos de fabricação. Considerar somente os 3% a 5% de gasto ao adquirir uma ferramenta nova, pode não retratar o real cenário dos custos. Existem outros fatores que compõem os custos, que não dependem exclusivamente do ferramental empregado no processo. Existe potencial a ser explorado nos trabalhos de melhorias, considerando valor agregado ao produto. O gerenciamento de ferramentas auxilia e identifica em que aspecto pode-se atuar para melhorar esses custos (CASTRO, 2005).

Conforme Goldoni e Souza (2004), o preço ainda é uma variável do custo que exerce um impacto nas decisões. Tal fato se deve a não evidência de mecanismos formais para conhecer o custo total dos processos, dificultando uma análise de relação custo-benefício, ou seja, uma análise sobre o retorno financeiro após a implantação do sistema.

O gerenciamento de ferramentas por muitas empresas é visto apenas como um recurso que atua no planejamento logístico (controle de estoque). Uma pesquisa, realizada por Zonta Júnior et al. (2007), mostrou que muitas empresas não conhecem o gerenciamento de ferramentas em três importantes áreas, a saber: planejamento estratégico, planejamento logístico e planejamento técnico.

Pelo que foi descrito até aqui, pode-se verificar a importância da implantação e correta utilização de SGFC e os benefícios que podem ser alcançados, contudo, como já descrito anteriormente, existe uma grande dificuldade por parte de empresas que comercializam e distribuem tais sistemas em demonstrar a seus clientes a relação custo-benefício que justifique a aquisição e implantação de SGFC.

3 Metodologia de pesquisa

Este trabalho teve uma abordagem de natureza exploratória, sendo a aplicação de questionário o instrumento utilizado para a coleta dos dados analisados. A metodologia empregada foi uma pesquisa de campo (*survey*) do tipo exploratória, pois a finalidade desse tipo de estudo é possibilitar que o pesquisador se torne familiarizado com um tema e, assim, tente formar conceitos preliminares sobre ele (PINSONNEULT; KRAEMER, 1993). A coleta de dados foi feita em um período muito curto de tempo, praticamente em um único momento, o que caracteriza essa *survey* como do tipo *cross-sectional* (PINSONNEULT; KRAEMER, 1993). Por envolver um universo relativamente pequeno de respondentes – uma vez que foram consideradas apenas as empresas que atuavam na região de São Paulo –, e como será visto detalhadamente, a seguir, a população envolvida na aplicação da pesquisa foi de 100%, o que dispensou

um planejamento estatístico mais elaborado para a seleção da amostra.

O desenvolvimento e aplicação do instrumento utilizado para a coleta de dados consistiu em três etapas, em que,

- na primeira, foram pesquisadas as possíveis empresas fornecedoras de SGFCs, por meio de buscas na revista Máquinas e Metais (2004) que publicou uma edição especial com a relação de fornecedores de SGFCs no Brasil. Também foi realizada uma busca no *site* da revista NEI (2010) que divulga uma listagem de fornecedores de diversos tipos de sistemas e soluções industriais. Ao todo foram relacionadas 30 empresas que atuavam em todas as etapas (desde a comercialização até a implantação) de SGFCs na região de São Paulo. A referida região foi selecionada por acomodar praticamente a maioria dos fornecedores desse tipo de sistema;
- na segunda etapa, foi elaborado um questionário na forma de um pré-teste, com 12 perguntas abertas que foi enviado para quatro especialistas em SGFCs, dos quais dois o responderam, sendo eles engenheiros da empresa que iniciou a comercialização de SGFC no Brasil. Com base nas respostas desses especialistas, não foi percebido qualquer problema com o questionário, tais como perguntas dúbias, conflitantes, ou com qualquer outro problema ou sugestões que justificasse sua reformulação. Dessa forma, as mesmas perguntas foram transformadas em 12 assertivas e os dados foram coletados por meio de um instrumento de opiniões baseado na Escala Tipo Likert, a qual permite classificar as respostas obtidas de forma objetiva e clara, evitando-se erros de interpretação e classificação. As assertivas foram elaboradas de

modo a permitir a avaliação de alguns pontos importantes, identificados principalmente na literatura, todos relacionados à dificuldade encontrada por parte de fornecedores de sistemas SGFC, em geral;

- na terceira etapa, o questionário foi aplicado, sendo enviado por *e-mail*, e foram feitos contatos por telefone com as 30 empresas selecionadas para confirmar a solicitação e dirimir eventuais dúvidas sobre a pesquisa. Em alguns casos, contudo, o questionário foi aplicado por telefone. Teve-se um retorno de 17 empresas. O conjunto de participantes no estudo consistiu em 41% de empresas de vendas de sistema, 35% de fabricantes de ferramentas, 12% de consultorias, 6% de automação e 6% de empresas que implantam SGFCs.

4 Resultados e discussão

Os participantes emitiram suas opiniões respondendo às perguntas decorrentes das assertivas descritas a seguir. Cada assertiva teve, como possibilidade de resposta, as seguintes opções: Discordo, Não Concordo Nem Discordo (não tenho opinião formada) ou Concordo.

As opiniões coletadas na pesquisa sobre as dificuldades de implementação no SGFC aparecem na sequência com a apresentação dos resultados de cada assertiva.

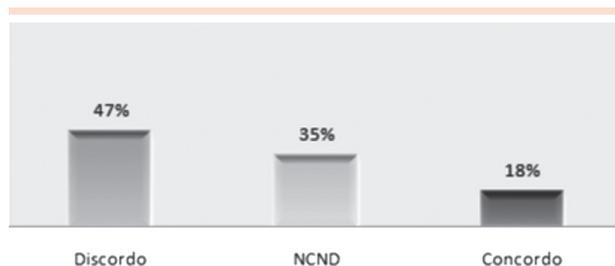
4.1 O cliente impõe oposição quando ouve sobre Sistema de Gerenciamento de Ferramentas de Corte

De acordo com as respostas, conforme mostra a Figura 1, uma parte da amostra (47%) acredita que os clientes pouco se opõem em conhecer o SGFCs, e um número significativo não tinha

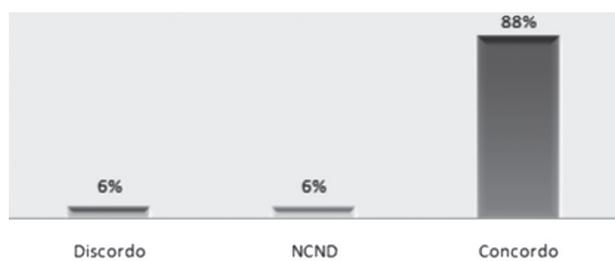
opinião formada (35%). É possível verificar que não foi identificado de forma importante qualquer tipo de resistência à mudança como descrito na literatura (SATOLO; CALARGE, 2008).

4.2 Falta um conhecimento mais profundo sobre os fundamentos dos SGFCs

As respostas obtidas, e apresentadas na Figura 1, indicam que as lacunas, para ampliar as informações sobre a filosofia de SGFCs, são grandes. A falta de conhecimento dos clientes fica evidenciada na opinião da maioria das empresas participantes, pois, a maior parte (88%) concorda com essa assertiva.



(1)



(2)

Figura 1: Resultados das respostas às assertivas 1 e 2, respectivamente
NCND = Não Concordo Nem Discordo.

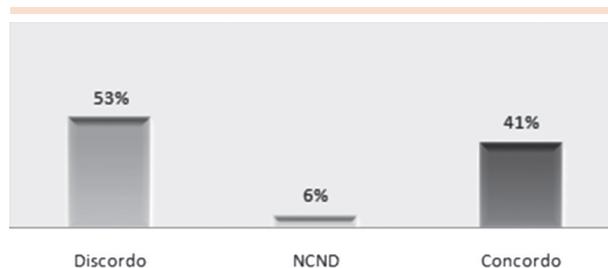
4.3 Foi dada prioridade para utilização de outras técnicas de gestão (Lean manufacturing, 5S, Kaizen, Just-in-Time, 6 Sigma)

As opiniões quanto à utilização de outras técnicas de gestão ficam bem divididas, conforme

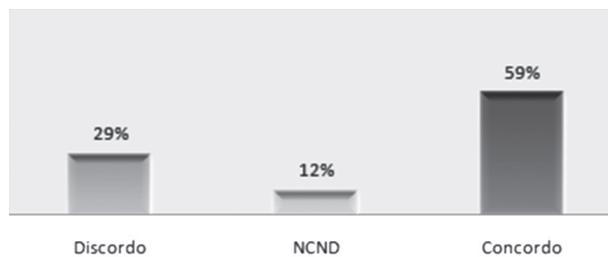
pode ser observado na Figura 2, com as respostas à assertiva 3. As empresas que concordam com essa assertiva (41%) não fizeram comentários sobre as respostas; entretanto, as organizações que discordaram (53%) reforçaram a necessidade de outras técnicas de gestão para auxiliar na implantação de um SGFC.

4.4 A empresa utiliza outro sistema de gestão (ERP, SAP, Excel)

Conforme Figura 2, pelas respostas à assertiva 4, um percentual de 59% dos respondentes concordam que alguns clientes, por utilizarem outro sistema de gestão, não se interessam pelo SGFC. Chegaram a comentar que o cliente deixa claro que já tem um sistema completo. O número de empresas que discorda da assertiva 4 é significativo (29%), neste estudo alguns pesquisados comentaram que a utilização de um sistema tipo *Enterprise Resource Planning* (ERP) corrobora a implantação de SGFC.



(3)



(4)

Figura 2: Resultados das respostas às assertivas 3 e 4, respectivamente
NCND = Não Concordo Nem Discordo.

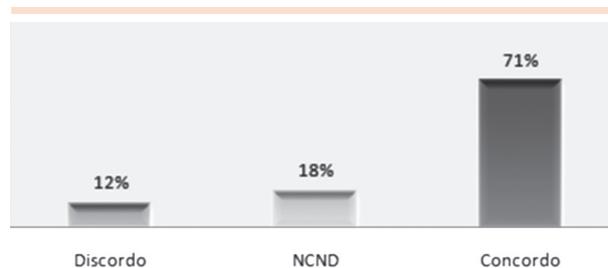
4.5 Há dificuldade em justificar economicamente a implantação de um SGFC

Conforme Figura 3, as respostas mostram que, dentre a opinião dos pesquisados, 71% concordam que as empresas têm dificuldades em justificar economicamente a implantação do SGFC. Esse número seria provavelmente ainda maior, se todas as organizações consultadas tivessem atendido ao questionário. Das companhias que discordaram da assertiva 5 (12%), uma empresa informou que faz a implantação somente quando o cliente solicita. Nesse caso, a decisão de implantação do SGFC é espontânea.

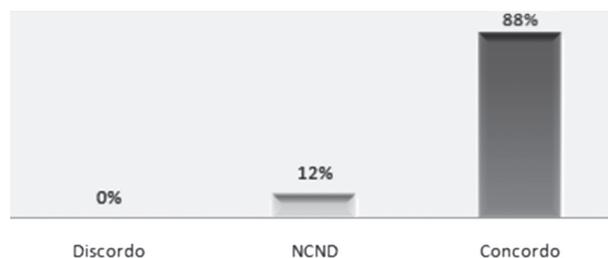
As respostas das assertivas 2 a 5 demonstram que a falta de conhecimento sobre os recursos e os benefícios que podem ser obtidos com a implantação de um SGFC pode dificultar a escolha ou a justificativa para implementá-lo. Os sistemas ERPs (ou similares) não tratam do gerenciamento de ferramentas como os SGFCs nem permitem a obtenção dos mesmos resultados e, portanto, como visto na literatura, a falta de conhecimento tem sim prejudicado a implantação desse tipo de sistema.

4.6 Existe uma resistência à mudança nas áreas envolvidas (internamente)

Como mostra a Figura 3 e de acordo com as respostas obtidas, quase todas as empresas respondentes (88%) encontram dificuldades com relação à resistência a mudança. Na revisão de literatura, alguns autores relatam esse mesmo tipo de comportamento quando se fala em implantação de SGFCs. Essa resposta demonstra uma pequena contradição se comparada com a obtida na assertiva 1. É possível perceber que os clientes não oferecem resistência para conhecer o sistema, contudo, pela visão dos fornecedores de SGFC, tal resistência pode sim ser identificada nas áreas envolvidas.



(5)



(6)

Figura 3: Resultado das respostas às assertivas 5 e 6, respectivamente
NCND = Não Concordo Nem Discordo.

4.7 Nem todos os clientes estão dispostos a compartilhar informações com agentes externos (vendedores de SGFC)

Alguns autores deixam clara a necessidade de haver uma parceria entre o fornecedor de sistema de gerenciamento e o cliente. Conforme Figura 4, e de acordo com as respostas à assertiva 7, um número significativo de empresas discorda desses autores (41%), sendo tal resultado inferior ao de organizações que concordam com essa afirmação (53%). Algumas dessas companhias informaram que quando o cliente está disposto a usar um SGFC acabam por concordar em compartilhar as informações necessárias para o sucesso da implantação

4.8 Muitas empresas utilizam apenas a gestão logística no gerenciamento de ferramentas, não necessitando de um SGFC (sistema completo)

Como apresentado na Figura 4 e de acordo com respostas obtidas, 59% dos respondentes concordam que a utilização de gerenciamento de ferramentas ocorre somente no planejamento logístico. Alguns autores, conforme visto na revisão da literatura, relataram pesquisas que evidenciam essa característica para gestão logística, o que demonstra uma subutilização dos SGFCs. O número de empresas que discordam (35%) também é significativo. Algumas organizações entrevistadas informaram que seus clientes optam por um sistema de gerenciamento na sua totalidade.

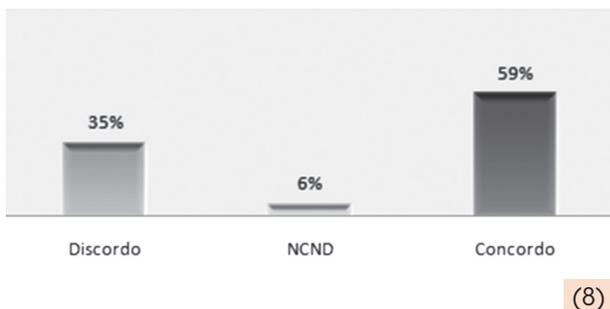
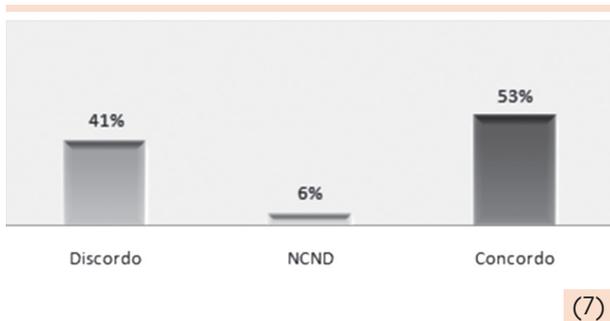


Figura 4: Resultados das respostas às assertivas 7 e 8, respectivamente
NCND = Não Concordo Nem Discordo.

4.9 A gestão de ferramentas de corte não é considerada prioridade pelas empresas

Conforme Figura 5 e de acordo com as respostas obtidas, para 35% dos respondentes a gestão de ferramentas de corte para seus clientes não é visto como prioridade. Por outro lado, a grande maioria (65%) considera como prioridade. O

interessante dessa assertiva é que não houve respondentes com dúvidas sobre o assunto. A prioridade da gestão de ferramentas de corte denota a importância dos custos envolvidos na produção de peças usinadas e tem impacto na lucratividade da empresa, como visto na revisão da literatura. A falta de prioridade de algumas empresas, portanto, denota uma deficiência em relação ao seu conhecimento sobre o assunto.

4.10 O número de fornecedores de sistemas dificulta na escolha para um SGFC (muitos oferecendo o mesmo serviço)

Como mostra a Figura 5 e conforme as respostas obtidas, as empresas que concordaram com essa assertiva representaram 24% do total da amostra. Elas informaram que existe forte concorrência entre os fornecedores, sendo real o fato de que oferecem o mesmo tipo de serviço. As organizações que discordaram dessa afirmação 10 (71%) reforçaram que oferecem um trabalho diferencia-

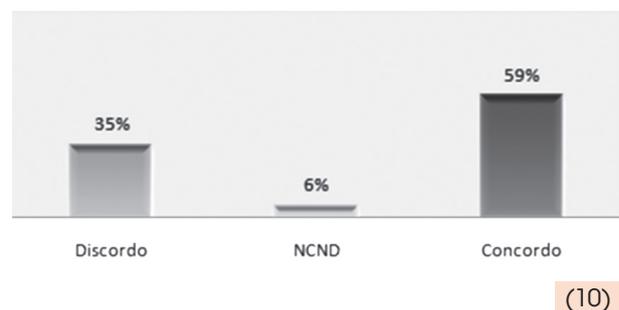
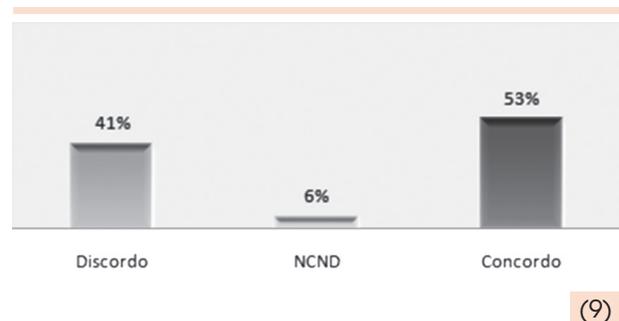


Figura 5: Resultados das respostas às assertivas 9 e 10, respectivamente
NCND = Não Concordo Nem Discordo.

do aos seus clientes, pois, cada um tem um cenário particular a ser considerado.

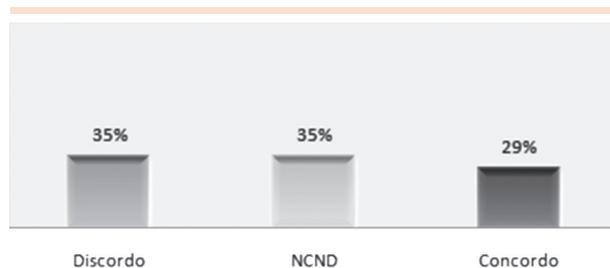
4.11 As empresas não dispõem de pessoas para atuar na implantação e continuação de SGFC

Conforme Figura 6 e de acordo com as respostas à assertiva 11, verificou-se que houve um resultado bastante equilibrado. O número de participantes que não tinha opinião (35%) foi próximo ao de empresas que concordam (29%) com a falta de pessoas para atuar na implantação de um SGFC. A maioria dos respondentes que discordam (35%) reforçam que as empresas dispõem sim de recursos humanos treinados para a implantação.

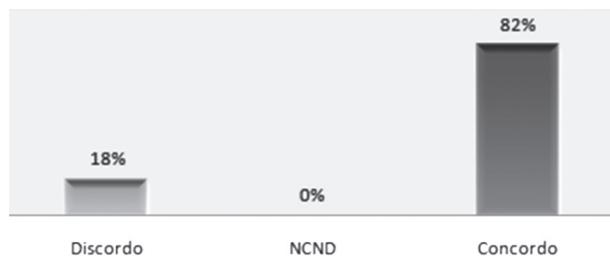
4.12 Há dificuldade de interação entre os possíveis usuários diretos de SGFC (engenheiros de processos/fabricação) com o grupo estratégico (tomadores de decisão)

Conforme Figura 6 e de acordo com as respostas à assertiva 12, um pequeno número de empresas discorda sobre a dificuldade de interação entre usuários diretos e tomadores de decisão em seus clientes, porém, muitas organizações (82%) concordam que existe uma dificuldade de interação entre os grupos citados nessa afirmação. Essa dificuldade, talvez ocorra porque, como visto anteriormente, poucas empresas tratam o gerenciamento de ferramentas de forma sistêmica.

Os resultados obtidos demonstram que em muitos casos as opiniões dos respondentes se alinham com o que é descrito na literatura (nas perguntas em que foi possível realizar tal análise). Em muitos casos, em decorrência da grande porcentagem de respondentes, no entanto, é possível



(11)



(12)

Figura 6: Resultados das respostas às assertivas 11 e 12, respectivamente
NCND = Não Concordo Nem Discordo.

perceber que existe certa carência sobre alguns temas relacionados ao universo de conhecimento envolvido na implantação de SGFC, o que denota a oportunidade de desenvolvimento de novas abordagens de apresentação e de divulgação das técnicas envolvidas por parte das empresas fornecedoras desses sistemas.

5 Considerações finais

A amostra utilizada para realização da pesquisa de opinião não representa a totalidade de empresas fornecedoras de sistema de gerenciamento de ferramentas. Entretanto, foram encontradas 30 organizações que aceitaram participar como respondentes com um expressivo retorno de 56,7% (muito acima dos 20% recomendado pela literatura). Dessa forma, embora não tenha sido determinado o número real de empresas envolvidas com o assunto, o trabalho representa uma significativa contribuição ao tema.

A pesquisa de campo realizada permitiu observar que

- os potenciais clientes de SGFCs são vistos pelos respondentes como receptivos ao tema e sentem que há a necessidade de se investir mais na divulgação e treinamento sobre o assunto;
- outras formas de gestão, tais como *Lean Manufacturing*, 5S, *Kaisen*; 6 Sigma, são fatores que competem com a ideia de utilização de SGFCs;
- os custos e a resistência natural às mudanças são fatores inibidores para a implantação de SGFCs;
- receios justificados ou não diante da necessidade de abertura das informações aos parceiros implantadores de SGFCs representam busca de soluções independentes, como, por exemplo, a gestão logística de ferramentas. Nesse aspecto, houve uma concordância muito forte da ordem de 60% dos respondentes;
- a opinião altamente relevante dos respondentes, com 65% de concordância, é de que as empresas clientes não entendem que a utilização de SGFCs seja uma prioridade;
- a falta de prioridade de implantação de SGFCs fica ainda mais fortemente evidenciada, quando se observa que o número de fornecedores de tais sistemas oferecem propostas diversificadas e em quantidade suficientemente adequada para o atendimento do mercado;
- a implantação do SGFC e a continuidade de seu funcionamento são vistos como sendo fatores deficientes em termos de recursos humanos;
- os respondentes consideram como um problema sério de aceitação para implantar os SGFCs um possível desencontro de opiniões entre as camadas hierárquicas das empresas.

Esse é um dos aspectos em que ocorreu o maior índice de concordância entre os respondentes, na ordem de 80%;

Neste estudo, foi realizada uma pesquisa junto aos fornecedores de SGFC. Assim, como trabalho futuro, sugere-se que uma avaliação do ponto de vista do cliente pode ser explorada, de forma a verificar se as opiniões dos clientes (ou potenciais clientes) e fornecedores se alinham ou se existem divergências sobre o assunto envolvido. Tal abordagem pode ser feita em segmentos específicos do setor metalmeccânico, de forma a identificar se os diferentes ramos da indústria têm a mesma visão e domínio de conhecimento sobre esse assunto.

Referências

- CASTRO, P. R. A. O que é exatamente o Gerenciamento de Ferramentas. *Revista Máquinas e Metais*, São Paulo, n. 469, p. 108-110, mar., 2005.
- CHENG, Y. C.; PRABHU, V. *Applying RFDI for Cutting Tool Supply Chain Management*. Marcus Department of Industrial and Manufacturing Engineering Penn State University, 2006.
- CONSALTER, L. A.; BOEHS, L. An Approach to Fixture Systems Management in Machining Processes. *J. of the Braz. Soc. of Mech. Sci. & Eng.* v. XXVI, n. 2, p. 145-152. April-June, 2004.
- COPPINI, N. L.; BAPTISTA, E. A.; SOUZA, E. Implantação de sistema de gerenciamento de ferramentas de usinagem - um estudo de caso. In: XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP, 2009, Salvador, BA. *Anais...* Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO, 2009. p. 1-8.
- FAVARETTO, A. S.; PABLO, D. V.; CANGIOLIERI JÚNIOR, O. C. O gerenciamento de ferramentas de corte na indústria automotiva: um estudo de caso na região metropolitana de Curitiba. *Produto & Produção*, v. 10, n. 3, p. 45-60, out., 2009.
- GOLDONI, A. R.; SOUZA, L. A. Sugestões para um bom relacionamento entre usuários e fornecedores. *Revista Máquinas e Metais*, São Paulo, n. 456, p. 86-98, fev, 2004.

PINSONNEALT, A., KRAEMER, K. L. Survey research methodology in a management information systems: an assessment. *Journal of Management Information System*, v. 10, n. 2, p. 75-105, 1993.

REVISTA MÁQUINAS E METAIS. Fornecedores de software para gerenciamento de ferramentas. São Paulo: Aranda, p. 54-57, nov., 2004.

REVISTA NEI. *Noticiário de Equipamentos Industriais*. Disponível em: <<http://www.nei.com.br/index.aspx>>. Acesso em: 20 mar. 2010.

SANTOS, O.; POLIS, J. L. Gerenciamento de ferramentas no mundo globalizado. *Revista O Mundo da Usinagem. Publicação Divisão Coromant Sandvik do Brasil* 4, p. 30-31, dez., 2004.

SATOLO, E. G.; CALARGE, F. A. Troca rápido de ferramentas: estudo de casos em diferentes segmentos industriais. *Exacta*, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 283-296, jul./dez. 2008.

SVINJAREVIC, G.; STOIC, A.; KOPAC, J. Implementation of cutting tool management system. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*. v. 23, n. 1, p. 99-102, July, 2007.

ZONTA JÚNIOR, A.; BOEHS, L.; CASTRO, P. R. A. Planejamento Técnico no Gerenciamento de Ferramentas - Estudos de caso em empresas do setor metal-mecânico brasileiro. In: CONEM – CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA, 5., 2008, Salvador. *Anais...* Rio de Janeiro: ABCM, 2008. v. 1. p. 1-10.

----- . *Gerenciamento de Ferramentas: Estudo de caso em empresas do setor Metal-Mecânico brasileiro*. 2007. 146 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica)– Universidade Federal de Santa Catarina, SC, Florianópolis, 2007.

Recebido em 8 jun. 2011 / aprovado em 18 nov. 2011

Para referenciar este texto

SOUZA, E. et al. Desafios enfrentados pelos fornecedores de sistemas de gerenciamento de usinagem. *Exacta*, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 47-57, 2012.