



COMPETÊNCIAS PARA INOVAR EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

¹Marcela Barbosa de Moraes

²Antonio Lobosco

³Edson Aparecida de Araujo Querido Oliveira

RESUMO

A pesquisa descrita neste capítulo teve por objetivo geral identificar e avaliar as competências para inovar de PMEs de base tecnológica dos setores de atividade aeronáutico, automobilístico e químico da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte. Para tanto, o estudo foi exploratório-descritivo e utilizou uma proposta de instrumento de coleta de dados quantitativos sob forma de escala proposto por François et al. (1999). Uma fase de pesquisa qualitativa complementar também foi realizada com o emprego de entrevistas semi-estruturadas e análise de conteúdo. Os resultados permitem dizer que os instrumentos de coleta de dados utilizados auxiliam a traçar um quadro útil e claro das competências para inovar de PMEs de base tecnológica. As PMEs da amostra apresentam interesse e atividades ligadas às competências para inovar estudadas; contudo, podem promover melhorias dessas competências. Algumas recomendações para tanto são apresentadas na conclusão do artigo. Os resultados sugerem que, em futuras pesquisas, a compreensão em maior profundidade das competências para inovar das PMEs de base tecnológica demanda a consideração mais detalhada do nível de desenvolvimento dessas empresas, de sua disponibilidade de recursos, do quão refinada e profissionalizada é sua administração e do nível de complexidade tecnológica de suas atividades, entre outros aspectos.

Palavras-Chave: Competência. Inovação. Pequenas e Médias Empresas (PMEs).

¹ Doutorado em Administração pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE). Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional e bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade de Taubaté (UNITAU). Atualmente, é professora e pesquisadora do Mestrado Acadêmico em Planejamento e Desenvolvimento Regional e do Mestrado Profissional em Gestão e Desenvolvimento Regional da UNITAU.

² Doutorado em Administração pela Universidade Nove de Julho. Mestrado em Administração de Empresas pela Universidade Cidade de São Paulo (UNICID). Professor da Universidade Nove de Julho.

³ Doutorado em Engenharia Aeronáutica e Mecânica - Área de Organização Industrial pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Pós-Doutorado em Gestão da Inovação Tecnológica - Área de Produção pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Professor Assistente Doutor da Universidade de Taubaté. Exerceu o Cargo de Pró-reitor de Pesquisa e Pós-graduação na UNITAU.

ABSTRACT

The research described in this chapter aimed at identifying and assessing the skills of SMEs to innovate within technology-based industries, such as the aerospace, automobile and chemical industries, in Metropolitan Region of Paraíba Valley and North Coast – São Paulo State, Brazil. The study was exploratory and descriptive and used a draft instrument to collect quantitative data in the form of the scale proposed by François et al. (1999). A complementary qualitative research phase was also performed with the use of semi-structured interviews and content analysis. The results allow us to say that the instruments used to collect data helped to map out a clear framework of innovation skills that might be of use to technology-based SMEs. Activities related to studying innovation skills were observed in the SMEs in the sample, however, these skills can be improved upon. Some recommendations are presented in the conclusion of the article. The results suggest, for future research topics, construction of an in-depth understanding of innovation skills for technology-based SMEs, to demand more detailed consideration of the level of development of these industries; the availability of resources, of how this refines and professionalizes its administration; and the level of technological complexity of its activities, among others.

Keywords: Competence. Innovation. Small and Medium Enterprises (SMEs).

INTRODUÇÃO

Para a teoria econômica clássica, as pequenas e médias empresas (PMEs) têm um papel secundário na economia, pois são dependentes das empresas de grande porte. Essa ideia, que surgiu em boa parte com o conceito de produção em grande escala, prevaleceu por muito tempo (ACS; TARPLEY; PHILLIPS, 1998).

Com a teoria evolucionária da mudança econômica, na qual a inovação é tratada como uma força fundamental, surgiu uma nova concepção do papel das PMEs no desenvolvimento e no crescimento econômico das localidades (ACS; TARPLEY; PHILLIPS, 1998). Essas firmas passaram, então, a ser vistas como parceiras eficientes e eficazes das empresas de grande porte no processo produtivo, a partir de suas características básicas.

Muito além disso, as PMEs fora de sua relação colaborativa com as grandes empresas, já são atualmente vistas como importantes impulsionadoras do desenvolvimento de regiões e de países como um todo (JULIEN, 2010; MARTINELLI e JOYAL, 2003). Nas crises do petróleo dos anos 1970, percebeu-se que essas empresas são de grande importância, especialmente nas situações de saída de crise e retomada do desenvolvimento, por gerarem

emprego líquido mais rapidamente do que as grandes empresas em uma economia em recuperação (ACS, CARLSSON e KARLSSON, 1999).

Em paralelo, a evolução permanente dos produtos e processos vem sendo reconhecida como fundamental para saúde competitiva das empresas de quase todos os portes e setores. E tem chamado a atenção de pesquisadores a agilidade das PMEs em gerar inovações (SCHUMACHER, 1989).

As estratégias de inovação se tornam cruciais para a sobrevivência da maioria das empresas por dar a elas condições de competir com seus concorrentes e atender as demandas do mercado, que evoluem ao longo do tempo (ALVES, BOMTEMPO e COUTINHO, 2005). Entretanto, a capacidade inovadora depende de um conjunto complexo de fatores. Para ser aperfeiçoada, a capacidade inovadora das PMEs de base tecnológica exige, naturalmente, a capacitação tecnológica, mas não apenas ela. Mostram-se necessárias também competências organizacionais (no âmbito interno das firmas) e relacionais (no âmbito das relações entre firmas).

À medida que desenvolvem e/ou exploram suas competências relacionais, as PMEs vinculadas às cadeias produtivas comandadas por grandes empresas, como é o caso das PMEs do setor aeronáutico e automobilístico, podem se beneficiar do desenvolvimento de competências tecnológicas das empresas maiores, dado o papel de disseminadora do conhecimento tecnológico que essas últimas têm nas cadeias.

O tema das competências para inovar suscita reflexões de grande interesse quando se observam as PMEs de base tecnológica, em particular nos setores aeronáutico, automobilístico e químico, cujo mercado é muito dinâmico e exigente. Nesse sentido, o presente capítulo tem como objetivo identificar e avaliar as competências para inovar das PMEs de base tecnológica.

Para atingir o objetivo, o estudo se restringiu à análise da inovação tecnológica e das competências para inovar requeridas nas PMEs de base tecnológica dos aglomerados empresariais aeronáutico, automobilístico e químico das cidades de Caçapava, São José dos Campos e Taubaté. Ele se concentrou nas inovações tecnológicas de produto e de processo.

PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA E SUA IMPORTÂNCIA

As empresas de base tecnológicas (EBTs) desempenham um importante papel no desenvolvimento econômico e social do país, contribuindo com inovações em produtos de grande potencial no mercado, além de gerar empregos qualificados, estimular o processo de desenvolvimento da ciência e da tecnologia e estreitar as relações entre diversos órgãos e setores da economia.

Valério Netto (2006, p. 3-4) define as empresas de base tecnológica como “empresas que adotam novas tecnologias no seu processo produtivo,

incluindo tanto empresas produtoras de bens quanto de serviços com alto conteúdo de conhecimento”.

A Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas (ANPROTEC) define a empresa de base tecnológica como sendo um empreendimento que fundamenta a atividade produtiva no desenvolvimento de novos produtos e processos, com base na aplicação sistemática de conhecimento científico e tecnológico e utilização de técnicas avançadas e pioneiras (ANPROTEC, 2002). A inovação tecnológica é, portanto, um dos benefícios que as EBT's proporcionam às sociedades.

Para a *Organisation for Economic Co-operation and Development* - OCDE (2009), um dos indicadores mais importantes para classificar os setores industriais por sua intensidade tecnológica é a intensidade de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), ou seja, os gastos em P&D mais os gastos em tecnologia incorporada em bens intermediários e de investimentos.

Nessa perspectiva, a OCDE (2009) classifica os setores de atividade em quatro grupos principais segundo a intensidade tecnológica de suas empresas:

- **Alta intensidade tecnológica:** setores aeroespacial, farmacêutico, de informática, eletrônica e telecomunicações, instrumentos;
- **Média-alta intensidade tecnológica:** setores de material elétrico, veículos automotores, química (excluído o setor farmacêutico), ferroviário e de equipamentos de transporte, máquinas e equipamentos;
- **Média-baixa intensidade tecnológica:** setores de construção naval, borracha e produtos plásticos, coque, produtos refinados de petróleo e de combustíveis nucleares, outros produtos não metálicos, metalurgia básica e produtos metálicos;
- **Baixa intensidade tecnológica:** outros setores e de reciclagem, madeira, papel e celulose, editorial e gráfica, alimentos, bebidas e fumo, têxtil e de confecção, couro e calçados.

É importante evidenciar que não existe uma definição única para PME de base tecnológica. Assim, Valério Netto (2006) utiliza a definição proposta pela *Office of Technology Assessment* (OTA), do congresso norte-americano para empresas de alta tecnologia, combinada com a definição do Sebrae para PMEs. A definição resultante é que pequenas empresas de base tecnológica são empresas industriais que empregam de 20 a 99 empregados, ou empresas de comércio e serviço com menos de 50 empregados; médias empresas são empresas industriais que empregam de 100 a 499 empregados, ou empresas de comércio e serviço com 50 a 99 empregados, que estão comprometidas com o projeto, desenvolvimento e produção de novos produtos e/ou processos, caracterizando-se, ainda, pela aplicação sistemática de conhecimento técnico-científico (VALERIO NETTO, 2006).

Essas empresas usam tecnologias inovadoras, podem ter uma alta proporção de gastos com P&D, empregam uma alta proporção de pessoal

técnico-científico e de engenharia, e servem a mercados específicos (VALERIO NETTO, 2006).

Em suma, as PMEs de base tecnológica têm como principal fator de competição no mercado o lançamento de novos produtos ou serviços, focando a estratégia competitiva na inovação. Suas principais características são: mão-de-obra altamente qualificada; poucos níveis hierárquicos; ausência de vários departamentos, quando comparadas às grandes empresas; proximidade com os clientes; integração e relacionamento entre os funcionários; e comunicação rápida e direta entre as pessoas (VALÉRIO NETTO, 2006).

Spencer (2003) explica que as características dos produtos das PMEs de base tecnológica são o estreito escopo, curto ciclo de vida, alto custo de desenvolvimento, rápida obsolescência, pequena demanda interna de mercado, baixo volume de vendas e mercado e concorrência global.

Outra característica importante dessas empresas é a alta vulnerabilidade às mudanças que ocorrem no ambiente em que estão inseridas e, por isso, também devem ter grande capacidade de adequação a essas mudanças (VALERIO NETTO, 2006). Isso se dá principalmente devido à elevada restrição de recursos (financeiros, de pessoal, etc.), em comparação às grandes empresas, que é uma característica distintiva central das PMEs em geral (MARTIN e STAINES, 1994; WELSH e WHITE, 1981).

As PMEs de base tecnológica buscam atuar em novos mercados por meio da adaptação da tecnologia para novos produtos e em resposta as limitações do mercado nacional; muitas vezes, elas expandem por meio da exportação, internacionalizando-se (BERTÉ, 2006). Elas buscam atuar em mercados pequenos e específicos, tendo como estratégia de posicionamento de produto a atuação em nicho de mercado (BERTÉ, 2006).

Mendes et al. (2004) concluíram que, no Brasil, essas firmas estão fortemente concentradas em quatro setores da atividade econômica: equipamento médico e instrumentos de automação e precisão; tecnologia da informação; equipamentos eletrônicos e de comunicação; e indústria química.

Para Santos (1987), as PMEs de base tecnológica têm um papel importante no desenvolvimento, pois possibilitam: substituir importações, por meio dos produtos tecnológicos e gerar mais exportações; auxiliar na transferência de tecnologia dos centros de pesquisa e desenvolvimento; valorizar o sistema científico e tecnológico do país, o que impacta em quase todos os setores da economia; contribuir para a formação de centros de competência tecnológica; ser uma alternativa para a formação de novos pesquisadores e permitir ao país entrar em setores inovadores; contribuir para a redução do desemprego e ter mais sucesso que as empresas de tecnologia convencional.

O risco elevado relativo a atividades inovadoras é uma das diferenças entre as PMEs de base tecnológica e as PMEs não tecnológicas, sendo ele um fator inerente às primeiras. A inovação de produtos costuma gerar incertezas, pois, normalmente, não se sabe muito bem com que velocidade a inovação vai

ser disseminada e demanda pelo mercado, quais serão os novos desafios tecnológicos, qual padrão tecnológico os clientes vão adotar e que mudanças ocorrerão em suas necessidades (CARVALHO et al., 2000).

UMA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS PARA INOVAR

Geralmente as empresas lançam seus produtos ou serviços usando suas próprias tecnologias ou adquirindo tecnologias já existentes de empresas e países já desenvolvidos; elas partem de condições muitas vezes adversas à sua competitividade e buscam acumular capacidade tecnológica em uma sequência evolutiva e acumulativa, fortalecendo suas competências para a inovação tecnológica para chegarem a ter vantagens competitivas (FIGUEIREDO, 2003; DUTRÉNIT, 2004).

Essa progressão mostra-se mais intensa nas PMEs que partem em busca de seu espaço no mercado. Kim (1997; 1999) oferece exemplos da progressão tratando de empresas coreanas. De acordo com seu relato, tais empresas desenvolveram suas competências para inovar passando por três estágios distintos: aquisição, assimilação e aprimoramento. Em outras palavras, em um primeiro estágio, as empresas adquirem tecnologias maduras; em um segundo, fazem imitação; e, em caso de sucesso, passam a inovar no último estágio. O autor argumenta que a base dos processos de desenvolvimento da capacidade tecnológica está na aprendizagem organizacional, para imitar ou inovar, ocorrendo em dois níveis: individual e organizacional.

Segundo Munier (1999), as competências para inovar podem ser classificadas em quatro tipos:

- **Competências de “meios”**, que estão relacionadas à infraestrutura; são as que permitem à empresa fazer P&D, obter financiamentos e/ou vender a inovação. São as competências que permitem a mobilização dos recursos da empresa para desenvolver uma inovação e sua capacidade de arcar com os custos que resultam desse desenvolvimento.
- **Competências técnicas**, que se referem à habilidade de fazer uso efetivo do conhecimento tecnológico e estão relacionadas à gestão da produção e das tecnologias.
- **Competências organizacionais**, que incluem aquelas que favorecem a criação de novos conhecimentos segundo o modelo de Nonaka e Takeuchi (1997) e as formas de aprendizagem de Bell e Pavitt (1995).
- **Competências relacionais**, que são aqueles referentes aos mercados (relações com a concorrência e com a demanda) e à capacidade de a empresa cooperar, formar alianças e se apropriar de tecnologias externas.

Durand (2006) aponta que a identificação precisa das competências nas PMEs e a sua utilização gerencial ainda apresenta problemas decorrentes da

ausência de definições claras e operacionais que permitam a aplicação concreta do conceito. Para evitar tal dificuldade, a pesquisa aqui descrita tomou como base as contribuições de François et al. (1999). Para esses autores, as competências são vistas como vinculadas às empresas. Ou seja, sua abordagem não é baseada no indivíduo.

A perspectiva privilegiada no presente estudo é a da inovação como finalidade. O ponto central está em perguntar sobre as aptidões que uma empresa deve ter *a priori* para que a inovação ocorra e seja rentável. Essa concepção é coerente com a proposição de Nelson e Winter (1982) no que se refere à existência, nas empresas, de rotinas organizacionais para inovar como base da atuação delas nos ambientes dinâmicos de competição.

Assim, deve-se ressaltar que o foco da abordagem de François et al. (1999), aqui utilizada, não é de estudar a criação de competências no próprio processo de inovação, nem o da identificação de competências de reação que permitem às empresas tratar melhor do que outras a situação de introdução de uma dada inovação em seu ambiente externo. Esses autores estudaram diversas propostas de questionário visando a identificar as competências das empresas e avaliar em que grau estas estão efetivamente implantadas como rotinas para gerar inovação. O presente capítulo adota a versão que eles denominam “questionário competências”. Ela foi anteriormente utilizada de modo proveitoso em uma pesquisa realizada pelo Ministério da Indústria da França em 1997, com 5.000 empresas industriais.

Por terem trabalhado com um universo amplo de empresas, de segmentos diferentes e posições diferentes nas cadeias produtivas, a pesquisa realizada por François et al. (1999) permite um estudo também amplo do conjunto de competências importantes para inovar nas empresas. Isso possibilita, por exemplo, comparações entre cidades ou regiões ou identificação de pontos fracos do Sistema Nacional de Inovação.

MÉTODO DE PESQUISA

A opção foi por utilizar como método a pesquisa exploratório-descritiva, uma vez que pretendemos explorar e descrever as competências para inovar das PMEs de base tecnológica da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, tema que ainda conta com pouco embasamento teórico-conceitual específico proveniente de estudos empíricos anteriores, principalmente no Brasil. Conhecimentos a respeito dessas competências não estão disponíveis em fontes bibliográficas nacionais, o que tornou necessária a coleta de dados diretamente junto aos objetos que pretendíamos estudar.

A pesquisa foi realizada em duas etapas. Na primeira, foi utilizada uma abordagem quantitativa com base no questionário estruturado adaptado da proposta geral de François et al. (1999). O objetivo perseguido foi de identificar e medir o nível de desenvolvimento das competências para inovar nas PMEs dos setores de atividade que enfocamos. Os dados coletados foram tabulados e processados com o uso do *software* BioEstat 5.0.

Na segunda fase, empregamos uma abordagem qualitativa com base em entrevistas individuais semiestruturadas com os proprietários das empresas analisadas. A fase qualitativa ajudou a explorar o assunto estudado a partir da busca de informações, percepções e experiências dos entrevistados, que foram analisadas e consideradas em complementaridade à fase quantitativa da pesquisa.

Os dados coletados com as entrevistas foram analisados com o emprego de técnicas qualitativas de análise de conteúdo, o que permitiu fazermos uma descrição clara e detalhada sobre o assunto estudado. Bauer (2002) explica que a análise de conteúdo é uma técnica de análise que trabalha com a palavra, permitindo produzir conhecimentos do conteúdo propiciado pela fonte de dados acessada que sejam replicáveis no contexto social em questão.

População e Amostra

Com base nos dados coletados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES (2007), as cidades de Caçapava, São José dos Campos e Taubaté possuem um universo aproximado de 176 PMEs de base tecnológica nos setores de atividade aeronáutico, automobilístico e químico – ou seja, empresas de receita operacional bruta anual superior a R\$ 1,2 milhão e inferior a R\$ 60 milhões.

A amostra utilizada no estudo foi probabilística e finita. Com uma margem de erro de 1%, uma margem de segurança de 99% e uma variância de 1, a amostra constituiu-se de 80 PMEs. Delas, 36 são do setor aeronáutico (18 de pequeno porte e 18 de médio porte), 20 são do setor automobilístico (10 de pequeno porte e 10 de médio porte) e 24 são do setor químico (12 de pequeno porte e 12 de médio porte).

Esse número foi obtido com o uso da seguinte equação para definição do tamanho da amostra:

$$\text{Equação 1: } Amostra(n) = \frac{s^2 \cdot Z^2 \cdot N}{s^2 \cdot Z^2 + \varepsilon^2 \cdot (N - 1)} \text{ (SPIEGEL, 1993).}$$

O s^2 é a variância; N é a população; Z é a margem de segurança; ε é a margem de significância.

Construção do Questionário

Do questionário adaptado da proposta geral de François et al. (1999), foram considerados inicialmente oito grupos de competências, ditas complexas, que englobam as competências para inovar. Elas são as seguintes:

- Seguir, prever e agir as (quanto às) inovações do mercado;
- Desenvolver a inovação;
- Apropriar-se de tecnologias externas;
- Financiar a inovação;
- Vender a inovação;

- Cooperar para inovar;
- Gerir os recursos humanos em uma perspectiva de inovação; e,
- Inserir a inovação na estratégia do conjunto da empresa.

Para a elaboração do questionário, cada uma das competências complexas mencionadas foi desdobrada em competências operacionais ou elementares, que, em conjunto, receberiam respostas que traduziriam o nível de desenvolvimento de uma a uma das competências complexas em análise.

Dessa forma, foram consideradas, no total, 25 competências operacionais em escalas numéricas. Os respondentes avaliaram o grau de consolidação dessas competências em suas empresas, atribuindo uma resposta de zero (competência não desenvolvida) a quatro (competência totalmente desenvolvida) a cada uma delas.

ANÁLISE DOS DADOS

Tratamento Estatístico

Foi realizado um teste de hipótese considerando os grupos de competências para inovar das PMEs de base tecnológica. A hipótese nula foi a seguinte:

H₀: não há diferença entre as PMEs dos setores aeronáutico, automobilístico e químico em relação às competências para inovar.

Para verificar a normalidade da amostra, foi utilizada a estatística descritiva, com média, erro padrão, mediana, desvio-padrão, coeficiente de variação e estatística inferencial calculados pelo teste Shapiro-Wilk, conforme apresenta a tabela 1. O grau de confiança adotado foi de 0,01 para o teste.

Tabela 1: Teste de Normalidade de Shapiro-Wilk

RESULTADOS	SETOR AERONÁUTICO		SETOR AUTOMOBILÍSTICO		SETOR QUÍMICO	
	Pequenas	Médias	Pequenas	Médias	Pequenas	Médias
Tamanho da amostra =	18	18	10	10	12	12
Média =	2,9713	3,2513	2,7575	3,0788	2,3800	2,7363
Desvio padrão =	0,3601	0,4374	0,2799	0,3847	0,3906	0,3375
W =	0,9407	0,7847	0,9143	0,8467	0,9849	0,9449
p =	0,5867	0,0250	0,4126	0,0934	0,9877	0,6292

A leitura da tabela 1 mostra que o “p” é maior que 0,01. Assim, nota-se que a distribuição das variáveis testadas é normal. Rejeitamos a hipótese nula. Em outras palavras, as PMEs de base tecnológica dos setores aeronáutico, automobilístico e químico não possuem médias iguais estatisticamente. As empresas analisadas são diferentes em relação às competências de inovar.

Para analisarmos o nível de correlação entre as respostas obtidas, calculamos o coeficiente de correlação de Pearson.

Tabela 2: Análise de Correlação das Competências para Inovar das Pequenas Empresas

Resultados	Setor Aeronáutico/Setor Automobilístico	Setor Aeronáutico/Setor Químico	Setor Automobilístico/Setor Químico
n (pares) =	10	12	10
r (Pearson) =	0,6818	0,5845	0,7593
IC 95% =	-0.04 a 0.94	-0.20 a 0.91	0.12 a 0.95
IC 99% =	-0.31 a 0.96	-0.45 a 0.95	-0.16 a 0.97
R2 =	0,4649	0,3416	0,5765
t =	2,2831	1,7643	2,8578
GL =	8	10	8
(p) =	0,0625	0,1280	0,0288
Poder 0.05 =	0,5857	0,4409	0,7186
Poder 0.01 =	0,3211	0,2030	0,4593

Tabela 3: Análise de Correlação das Competências para Inovar das Médias Empresas

Resultados	Setor Aeronáutico/Setor Automobilístico	Setor Aeronáutico/ Setor Químico	Setor Automobilístico/Setor Químico
n (pares) =	10	12	10
r (Pearson) =	0.9356	0.8577	0.9008
IC 95% =	0.68 a 0.99	0.39 a 0.97	0.54 a 0.98
IC 99% =	0.50 a 0.99	0.13 a 0.98	0.31 a 0.99
R2 =	0.8754	0.7357	0.8114
t =	6.492	4.0865	5.0812
GL =	8	10	8
(p) =	0.0006	0.0064	0.0023
Poder 0.05 =	0.9846	0.8902	0.9512
Poder 0.01 =	0.9304	0.7077	0.8353

O cálculo da correlação de Pearson sugere a possibilidade de haver uma relação entre os dados para o grupo das pequenas empresas e, separadamente, também para as médias empresas dos setores analisados.

A tabela 2 indica que o r (correlação de Pearson) relativo às pequenas empresas foi de 0,6818; 0,5845 e 0,7593 respectivamente para as duplas de comparação entre setores aeronáutico-automobilístico, aeronáutico-químico e automobilístico-químico. Esses resultados evidenciam que as correlações entre os resultados para as duplas de setores de atividade aeronáutico-automobilístico e aeronáutico-químico apresentaram correlação positiva moderada, com resultados entre +0,30 e +0,70. As empresas das duplas de setores apresentaram habilidades semelhantes de integrar, construir e reconfigurar competências internas e externas para competir em ambientes de rápidas mudanças.

Os resultados das pequenas empresas dos setores automobilístico e químico apresentaram uma correlação positiva forte, com resultados entre +0,70 e +0,90. Assim, essas empresas apresentaram semelhanças fortes quanto às suas competências para inovar.

Na tabela 3, verifica-se que o r (correlação de Pearson) das médias empresas são 0,9356; 0,8577 e 0,9008 respectivamente para as seguintes duplas de comparação entre setores: aeronáutico-automobilístico, aeronáutico-químico e automobilístico-químico. Essas correlações são positivas e elevadas, pois ficaram entre +0,70 e +0,90. Pode-se afirmar, portanto, que há semelhanças fortes quanto às habilidades das empresas dessas duplas de setores de atividade em adaptar-se de forma apropriada, integrando e reconfigurando as habilidades organizacionais internas com os recursos e competências funcionais para atender as demandas do ambiente em mudanças.

A seção seguinte apresenta uma análise descritiva das competências para inovar das empresas analisadas segundo os grupos de competências complexas.

Análise Segundo os Grupos de Competências Complexas

Com o objetivo de apresentar uma visão geral dos pontos fortes e fracos referentes às competências para inovar das PMEs estudadas, segue uma análise descritiva das competências que apresentam os resultados médios mais elevados e mais baixos.

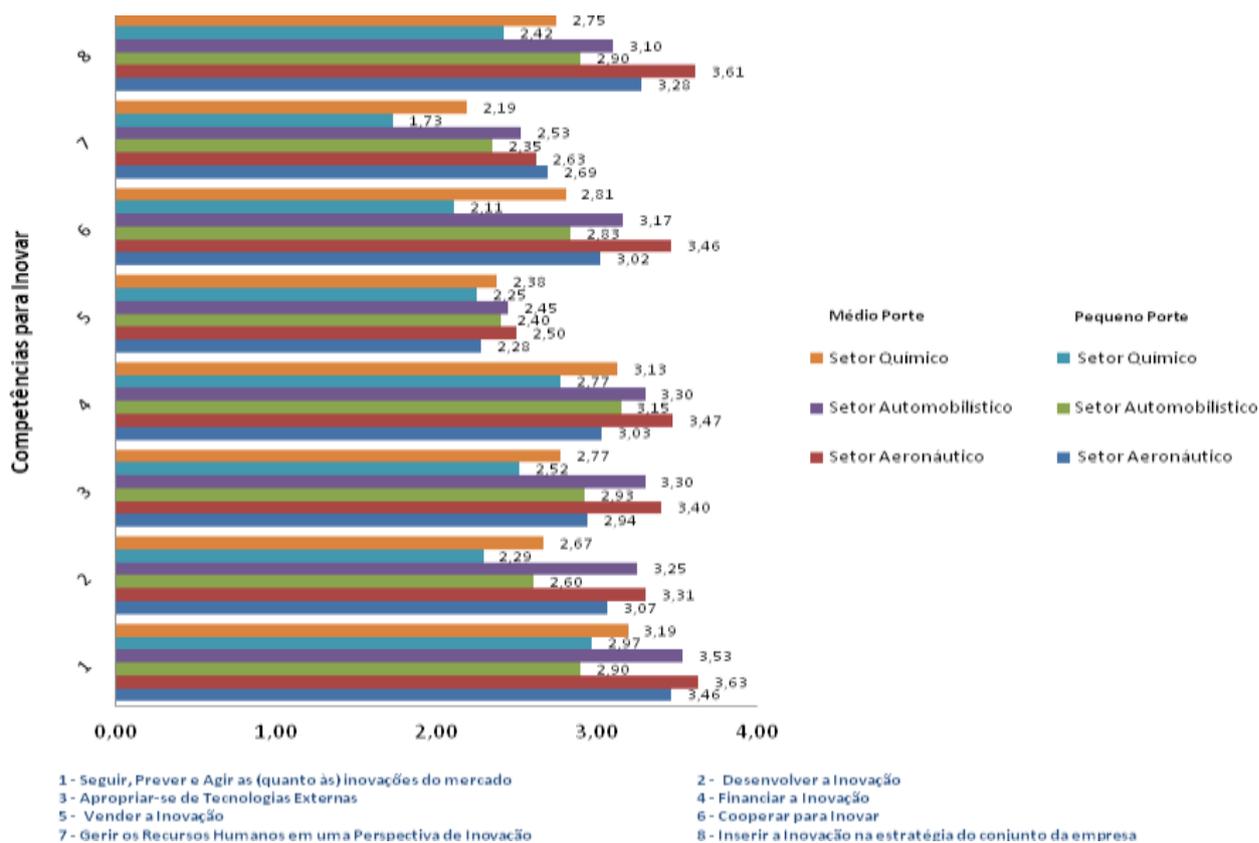


Gráfico 1: Competências para Inovar nas PMEs de Base Tecnológica

O gráfico 1 apresenta os resultados médios das competências para inovar a partir das respostas obtidas em uma escala de zero a quatro. Os valores referem-se às médias das competências operacionais que compõem cada um dos oito grupos de competências complexas.

Competências com Resultados Elevados

Nos setores aeronáutico e químico, a competência que obteve a maior média tanto para pequenas empresas (3,46 e 2,97 respectivamente) quanto para médias (3,63 e 3,19 respectivamente) foi a de “seguir, prever e agir as (quanto às) inovações do mercado”. Já no setor automobilístico, apenas as empresas de médio porte apresentaram um resultado elevado para essa competência (3,53).

Com as entrevistas, notamos que os empresários estão frequentemente analisando os produtos da concorrência. Da mesma forma, acompanham a evolução de seus clientes diretos a partir da análise de suas necessidades e reações pós-venda. Detêm algum conhecimento das necessidades dos clientes de seus clientes (usuários finais), o que pode ser um fator importante para inovar com maior possibilidade de atender bem necessidades do mercado e, com base nisso, com maior possibilidade de sucesso nas vendas.

A segunda competência para inovar que apresentou uma média elevada no setor aeronáutico foi a de “inserir a inovação na estratégia do conjunto da empresa”. Conforme o gráfico 1, as médias para essa competência são: 3,28 para as pequenas empresas e 3,61 para as empresas de médio porte. São resultados que sugerem que as PMEs possuem, em geral, capacidade para se ajustar ao contexto de inovação frequente.

Nas entrevistas, os empresários afirmaram exercer grande controle para assegurar a qualidade e a eficácia de seus produtos e que costumam avaliar periodicamente os processos produtivos. Também relataram que buscam estabelecer padrões de alta eficiência para as atividades de trabalho a partir da identificação do melhor desempenho das ações dos membros de sua empresa e da compreensão dos processos e práticas que influenciam os resultados.

As entrevistas sugerem, entretanto, certa deficiência quanto à produção de conhecimento e à gestão de recursos humanos e da propriedade intelectual, o que pode mitigar a capacidade de inovar ou aproveitar inovações das PMEs em seu mercado altamente concorrencial e em constante evolução tecnológica.

Da mesma forma, as respostas obtidas na fase quantitativa do estudo indicam que o levantamento das competências pessoais e a difusão de uma visão global das atividades e negócios entre os empregados podem ser melhorados. As entrevistas corroboram esse resultado. Por exemplo, elas permitem saber que as estratégias das empresas são pouco difundidas entre os níveis hierárquicos.

Para as empresas dos setores automobilístico e químico, outra competência com média elevada é a de “financiar a inovação”. Os empresários conhecem e mantêm contato com as fontes de financiamento público e privado para a inovação e avaliam antecipadamente e de modo sistemático o retorno possível dos investimentos em inovação. Mas não avaliam o seu retorno real *a posteriori*. Tal limitação foi explicada pelos proprietários-dirigentes nas entrevistas, que revelaram a falta, na maioria das empresas, de atividades

internas de finanças e principalmente de contabilidade. São atividades realizadas por terceirização, em empresas de contabilidade que normalmente não fazem essas avaliações de retorno de investimento.

Competências com Resultados Intermediários

Ainda apoiados no gráfico 1 (item 6), notamos que os empresários têm certo interesse em cooperar com parceiros para inovar. Aqueles que o fazem cooperam mais frequentemente com empresas fornecedoras e com empresas usuárias dos seus produtos.

No que se refere à competência para “desenvolver a inovação”, as PMEs encontram-se com médias intermediárias – a meio caminho entre as mais baixas e as mais altas do gráfico 1. Essa competência está ligada aos itens atuar eficientemente no que se refere (1) à organização e (2) ao tempo para inovar. Os entrevistados afirmaram dar atenção a esses dois itens e que favorecem o trabalho em equipe. Mas acreditam que há espaço para melhorar em questões como estruturação das atividades em torno de seus projetos de inovação e integração de todas as áreas afins (P&D, marketing, produção, entre outras) desde o início do processo de inovação.

Também apresenta médias intermediárias o grupo de competências referente a “apropriar-se de tecnologias externas” (item 3 do gráfico), relacionado à capacidade para identificar, avaliar e absorver as tecnologias externas. Os dados apontam que existe nas PMEs conhecimento das tecnologias dos concorrentes e que elas fazem uso de invenções de terceiros quando de seu interesse. No entanto, há certa incoerência nas respostas quanto à realização do monitoramento tecnológico, uma vez que os respondentes informaram não haver, em sua empresa, teste ou avaliação de tecnologias externas. Adicionalmente, os dados indicam que as PMEs identificam e adquirem com certa rapidez insumos tecnologicamente novos, mas apresentam um nível mais baixo de capacidade de compra de equipamentos novos, dada a sua modesta disponibilidade de recursos.

Competências com Resultados Modestos

Entre as competências com médias mais baixas, estão: “gerir os recursos humanos em uma perspectiva de inovação” e “vender a inovação”. As respostas obtidas para a primeira indicam modesta capacidade de organização e de direção da produção de conhecimento – o que não é muito favorável à inovação. Essa limitação está relacionada a resultados também modestos para mais dois itens abordados na escala aplicada na coleta de dados: “a socialização do conhecimento” entre os membros da empresa e a “geração interna de conhecimento”. Sobre o primeiro item, os entrevistados descreveram que sua empresa não possui competências operacionais difundidas em toda a organização para realizar treinamentos internos, rodízios em atividades ou tarefas, reuniões com frequência regular envolvendo as áreas de produção e

desenvolvimento tecnológico ou a realização de seminários internos para a socialização de conhecimentos obtidos em eventos externos.

Em relação à segunda competência, “geração interna de conhecimento”, os dados das entrevistas sugerem que as empresas, no geral, pouco incentivam a formulação de novas ideias, embora a direção das PMEs estudadas dê algum reconhecimento, formal e anualmente, aos profissionais que mais contribuíram para o desenvolvimento de sua área de atuação.

Em todos os setores analisados, percebe-se que o grau de autonomia para inovação é elevado, porém a aceitação de comportamentos criativos, não diretamente produtivos, e a valorização da originalidade e da criatividade na avaliação individual são notavelmente reduzidas. De uma forma geral, as empresas estudadas não premiam ideias originais benéficas à empresa quando estas são adotadas.

Quanto à competência “vender a inovação”, as PMEs da amostra não possuem uma estratégia de promoção de vendas específica para os novos produtos e não determinam claramente o público-alvo, a mídia e o tipo de mensagem de divulgação a enfatizar em propagandas desses produtos. Essa limitação foi explicada pelos proprietários-dirigentes nas entrevistas ao explicitarem a falta de um departamento ou grupo específico nas empresas para realizar a promoção de vendas e a propaganda de novos produtos.

Análise Geral das Competências para Inovar

A análise dos resultados trouxe à luz alguns pontos relevantes sobre a capacidade de inovação das PMEs dos setores aeronáutico, automobilístico e químico da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte.

Em primeiro lugar, as competências técnicas das empresas analisadas apresentaram médias significativas, evidenciando que essas empresas possuem habilidades de fazer uso efetivo do conhecimento tecnológico, relacionando a gestão da produção e a gestão tecnológica. Entretanto, as competências organizacionais revelaram-se, em linhas gerais, menos desenvolvidas. Há evidências que estas empresas parecem ser particularmente deficientes em sua capacidade de gerar novos conhecimentos e favorecer um ambiente de aprendizagem.

As PMEs do setor aeronáutico apresentaram as competências para inovar mais desenvolvidas. Porém, vale ressaltar que essas empresas diferenciam seus produtos a partir do conhecimento do negócio do cliente. Apesar de dominarem o produto, o mercado que estão inseridas é estreito e essas empresas raramente buscam novas oportunidades fora destes limites.

As empresas analisadas do setor automobilístico identificam os elementos inovadores na cadeia produtiva em que estão inseridas, onde as empresas visualizam um maior potencial de ganho, e trabalham em conjunto com clientes e fornecedores no desenvolvimento e aprimoramento dos seus produtos e processo.

Apesar de incorporarem a inovação como uma atividade a ser desenvolvida em caráter contínuo, buscam também a minimização do custo operacional (produção, *overheads*, entre outros), tendo a produção em escala e automação como fontes principais de vantagem competitiva.

Já as PMEs do setor químico apresentaram as competências para inovar menos desenvolvidas. Para essas empresas, é importante analisar as mudanças do ambiente e estudar os principais fatores ambientais que afetam a empresa no presente e sua provável evolução, bem como de novos fatores que possam afetá-las no futuro. E, posteriormente, analisam os esforços sistemáticos de ampliação do conhecimento dos recursos e competências da empresa, visando otimizar os insumos existentes por meio de uma alocação efetiva e seletiva.

Por fim, os dirigentes entrevistados dos três setores alegaram que é necessário a criação de uma inteligência tecnológica, capaz de ajudar no processo de identificação e antecipação das mudanças, assim garantindo que os seus produtos e processos não se tornem obsoletos rapidamente.

CONCLUSÕES

Este capítulo descreve a aplicação de uma proposta de identificação e avaliação das competências para inovar de François et al. (1999) e teve por objetivo identificar e avaliar essas competências em PMEs de base tecnológica dos setores aeronáutico, automobilístico e químico de Caçapava, Taubaté e São José dos Campos. Com base nas contribuições de François et al. (1999), a avaliação se limitou a um determinado bloco de competências para inovar das PMEs. A forma dos instrumentos de coleta de dados poderia ser adaptada ou aprimorada para a realização de outros estudos, mas os resultados iniciais aqui apresentados sugerem que eles permitem traçar um quadro útil e claro das competências para inovar de PMEs de base tecnológica.

As PMEs estudadas apresentam interesse e atividades ligadas às competências para inovar, o que lhes auxilia na geração e na administração de inovações tecnológicas. Contudo, caso sua direção queira empreender processos de melhoria das competências, uma possibilidade promissora de ação é a de atuar no aprofundamento do conhecimento e, em seguida, na superação das limitações identificadas nas seções anteriores deste artigo. Tais limitações, se existentes em uma empresa, comprometem a consolidação das bases para o desenvolvimento de competências, gerando um ambiente pouco propício à inovação (DUTRÉNIT, 2007).

Como se viu nas seções anteriores, uma das iniciativas de melhoria pode ser voltada à identificação e ao incentivo de pessoas que contribuem para a geração e a gestão de inovações e detêm conhecimentos e *know-how* estratégicos nas PMEs tecnológicas. Outra iniciativa poderia ser a identificação, a proteção e a manutenção desses conhecimentos e *know-how*. O descuido com esses elementos pode significar a perda de pessoal, de conhecimento e de *know-how* estratégicos para outras empresas ou mesmo

para concorrentes. Esse é um fenômeno comum, principalmente em aglomerados de empresas tecnológicas, onde há alta concorrência por mão-de-obra, como se vê nos estudos de Saxenian (1996), sobre o Vale do Silício e a Rota 128, e de Lima (2005), sobre a formação do aglomerado de micro, pequenas e médias empresas produtoras de *software* de Blumenau - SC.

As médias do gráfico 1, em geral, são mais elevadas para as empresas de médio porte em comparação às pequenas. Há coerência desse quadro com a literatura sobre estrutura organizacional (HALL, 2004) e sobre o ciclo de vida das organizações (MILLER e FRISEN, 1984; ADIZES, 2004), rica em argumentos explicativos da tendência ao refinamento da administração e profissionalização à medida que as organizações crescem, tornam-se mais complexas e avançam no ciclo de vida.

Também de modo geral, as médias para o setor aeronáutico são mais altas do que para o setor automobilístico e, para este, mais altas do que para o setor químico. Isso sugere que o nível de desenvolvimento das competências para inovar pode variar de acordo com o nível médio de complexidade tecnológica de cada setor – se considerarmos que tal nível diminui do setor aeronáutico para o químico, passando pelo automobilístico, como sugere a classificação de níveis de intensidade tecnológica da OCDE (2009) apresentada na fundamentação teórica.

Essas considerações sugerem que a compreensão em maior profundidade, em outros estudos, das competências para inovar das PMEs de base tecnológica demanda a consideração mais detalhada do nível de desenvolvimento dessas empresas, de sua disponibilidade de recursos, do quão refinada e profissionalizada é sua administração e do nível de complexidade tecnológica de suas atividades, entre outros aspectos.

REFERÊNCIAS

ACS, Z. J., CARLSSON, B., KARLSSON, C. (1999). The Linkages among Entrepreneurship, SMEs and the Macroeconomy. In: ACS, Z. J., CARLSSON, B., KARLSSON, C. (eds.). *Entrepreneurship, Small and Medium-Sized Enterprises and Macroeconomy*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 3-42.

ACS, Z. J.; TARPLEY, F. A.; PHILLIPS, B. D. (1998). *The New American Evolution: the role and impact of small firms*. A report on small firms prepared by the office of economic research of the US. Small Business Administration's Office of Advocacy. June.

ADIZES, I. (2004). *Gerenciando os Ciclos de Vida das Organizações*. Pearson: Prentice Hall.

ALVES, F. C.; BOMTEMPO, J. V.; COUTINHO, P. L. A. (2005). Competências para Inovar na Indústria Petroquímica Brasileira. *Revista Brasileira de Inovação*, 4 (2), 301-327, jul./dez.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). (2007). Balanço da PITCE em 2007. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/ascom/imprensa/20070604balancopitce.pdf>> Acesso em: 12 nov. 2011.

BAUER, M. W. (2002). Análise de conteúdo clássica: uma revisão. In: BAUER, M.W.; GASKELL, G. *Pesquisa Qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. 3 ed. Petrópolis: Vozes.

BELL, M.; Pavitt, K. (1995). The development of technological capabilities. In: HANQUE, I. U., *Technology and International Competitiveness*. Washington: Trade/The World Bank. 69-101.

BERTÉ, E. C. O. P. (2006). *Contribuições ao Processo de Formulação de Estratégias de Pequenas Empresas de Base Tecnológica (PEBT'S)*. São Paulo, p.152. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

CARVALHO, M. M.; MACHADO, S. A.; PIZYSIEZNG FILHO, J.; RABECHINI JUNIOR, R. (2000). Fatores Críticos de Sucesso de Empresas de Base Tecnológica. *Produto & Produção*, 4, 47-59, abril.

DURAND, T. (2006). L'alchimie de la compétence. *Revue Française de Gestion*, 32 (160), 261-292.

DUTRÉNIT, G. (2004). Building Technological Capabilities in Latecomer Firms: A Review Essay. *Science, Technology & Society*, 9 (2), 209-41.

DUTRÉNIT, G. (2007). The Transition from Building-up Innovative Technological Capabilities to Leadership by Latecomer Firms. *Asian Journal of Technology Innovation*, 9 (2), 125-149.

FIGUEIREDO, P. N. (2003). *Aprendizagem Tecnológica e performance competitiva*. Rio de Janeiro: FGV.

FRANÇOIS J.P.; GOUX, D.; GUELLEC, D.; KABLA, I.; TEMPLÉ, P. (1999). Décrire les compétences pour l'innovation: une proposition d'enquête. In: FORAY, D.; MAIRESSE, J. (orgs.) *Innovations et performances, approches interdisciplinaires*. Paris: Éditions EHESS.

FREEMAN, C.; SOETE, L. *The Economics of Industrial Innovation*. 3. ed. The MIT Press, 1997.

HALL, R. H. (2004). *Organizações, Estruturas, Processos e Resultados*. 8 ed. São Paulo: Prentice Hall.

JULIEN, P.-A. (2010). *Empreendedorismo Regional e Economia do Conhecimento*. São Paulo: Saraiva.

KIM, L. (1997). *From imitation to innovation: the dynamics of Korea's Technological Learning*. Boston: Harvard Business School Press.

KIM, L. (1999). Building technological capability for industrialization: analytical frameworks and Korea's experience. *Industrial and Corporate Change*, Oxford, 8 (1), 111-36 (mar).

LIMA, E. (2005). Microdinâmicas da Difusão de Inovações entre Micro, Pequenas e Médias Empresas (versão anterior disponível em <http://www.inf.furb.br/~dalfovo/EdmilsonLima>). In: Pedro Paulo Hugo Wilhelm; Mohamed Amal. (Org.). *Arranjos Produtivos Locais: Estratégias de Cooperação e Desenvolvimento*. Blumenau: Nova Letra, p. 83-120.

MARTIN, G., STAINES, H. (1994). Managerial Competencies in Small Firms. *Journal of Management Development*, 13 (7), 23-34.

MARTINELLI, D., JOYAL, A. (2003). *Desenvolvimento Local e o Papel das Pequenas e Médias Empresas*, São Paulo: Manole.

MENDES, G.H. S.; MECENAS, D. S.; TOLEDO, J.C. (2004). Caracterização da Gestão do processo de Inovação em Empresas de Base Tecnológica de Pequeno e Médio Porte: estudo de casos em empresas residentes em uma incubadora de alta tecnologia. In: Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. *Anais...* São Paulo: PGT/USP.

MILLER, D., FRIESEN, P. (1984). A Longitudinal Study of the Corporate Life Cycle. *Management Science*, 30, 1161-1183.

MUNIER, F. (1999). *Taille de la Firmeet Innovation: approchetheóriques et empiriquesfondées sur le concept de compétence*. Thèse de Doctorat en Sciences Économiques - Strasbourg: Université Louis Pasteur.

NELSON, R.; WINTER, S. (1982) *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge: Harvard University Press.

NONAKA, I., Takeuchi, H. (1997). *Criação do Conhecimento na Empresa*. Rio de Janeiro: Campus.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). (2009). *Science, Technology and Industry Scoreboard 2009*. Paris, OECD.

SANTOS, S. A. (1987). *A Criação de Empresas de Base Tecnológica*. São Paulo: Pioneira.

SAXENIAN, A. (1996). *Regional Advantage: culture and competition in Silicon Valley and Route 128*. New York: Harvard University Press.

SCHUMACHER, E. F. (1989). *Small is Beautiful*. New York: Harper & Row Publishers.

SPENCER, M. (2003). International Strategy Formation in Small Canadian High-Tecnology Companies. *Journal of International Entrepreneurship*, 1(3), 277-296.

SPIEGEL, M. R. (1993). *Estatística*. 3. ed. São Paulo: Markron Books.

VALERIO NETTO, A. (2006). *Gestão de pequenas e médias empresas de base tecnológica*. Barueri, SP: MinhaEditora.

WELSH, J. A., WHITE, J. F. (1981). A Small Business is Not a Little Big Business. *Harvard Business Review*, 59 (4), 18-32.