



**LUCIANA PEIXOTO
SANTA RITA**

sistema setorial de inovação na
Indústria Química de Alagoas

Doutora em
Administração e
professora da
Faculdade de
Economia,
Administração e
Contabilidade
(FEAC – Ufal)

RESUMO

No atual cenário de competição, o desempenho dos sistemas de inovação está, em grande medida, associado à intensidade e à eficácia das interações entre os diferentes atores envolvidos na geração e na difusão de novos conhecimentos e novas tecnologias. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo provar a correlação das três dimensões: Organizações, Tecnologias e Instituições, analisadas por Malerba (2002), por meio das interações e das articulações tecnológicas entre as empresas que compõem o sistema setorial de inovação na Indústria Química do Estado de Alagoas. Para isso, foi realizada uma pesquisa descritiva e censitária junto a dezoito empresas situadas na indústria.

PALAVRAS-CHAVE

Inovações. Interações. Sistemas setoriais.

ABSTRACT

In the current competition, the performance of innovation systems is largely associated with the intensity and with the effectiveness of interactions among the different parties involved in the generation and in the dissemination of new knowledge and new technologies. Accordingly, the purpose of this paper is to prove the correlation among three dimensions: Organizations, Technologies and Institutions, analyzed by Malerba (2002), by means of interactions and technological articulations among companies that make up the sectoral system of innovation in the Chemical Industry of the State of Alagoas. A descriptive and census-based research was conducted with eighteen companies in the industry.

KEY WORDS

Innovations. Interactions. Sectoral systems.

INTRODUÇÃO

À luz do debate mundial contemporâneo e das experiências internacionais recentes, o desenvolvimento regional pode ser alcançado com o aumento da competitividade das empresas, e estas, quando submetidas a um ambiente competitivo indutor da concorrência e organizadas em sistemas setoriais de inovação, são capazes de aproveitar as externalidades do ambiente e internalizar soluções para problemas comuns. Dentre as condições competitivas, destacam-se os esforços para capacitação inovativa.

Em conformidade com essa linha de argumentação, os sistemas de cooperação tecnológica, assim como outras formas de colaboração, constituem-se em fonte de diferenciais inovativos. Os sistemas podem ser entendidos como arranjos entre organizações, pautados por vínculos sistemáticos, que podem apresentar caráter cooperativo ou não. As empresas são formalmente independentes, e suas relações dão origem a uma forma particular de coordenação das atividades econômicas. Podem-se consolidar, por possuírem uma estrutura flexível, ações que alternam padrões mais ou menos centralizados que introduzem mobilidade à firma ao acentuar o ambiente de dinamismo intenso (ALTENBURG, T.; MEYER-STAMER, 1999).

Os sistemas de inovação beneficiam-se de sua rede complexa de interações porque a inovação raramente acontece de forma isolada. O processo de inovação é uma atividade experimental, baseada em tentativas, erros e acertos, e cada agente pode buscar idéias de uma ampla matriz de instituições, e tirar proveito da divisão de trabalho na geração de conhecimento e habilidades. Entende-se que as empresas, quando são submetidas a um ambiente competitivo e organizadas em sistemas de inovação e produção, são capazes de aproveitar as externalidades do ambiente e internalizar soluções para problemas comuns, pois capturam a influência do ambiente institucional sobre os aspectos da dinâmica tecnológica dos sistemas.

No caso da Indústria Química, observa-se que até a década de 1990, o setor operava em base regulamentada pelo governo, incluindo aí toda e quaisquer modificação na estrutura industrial vigente. Após a liberalização dos mercados da década de 1990 (uma inovação institucional radical), observa-se uma mudança profunda nas condi-

ções de entrada e saída, nas tecnologias e estratégias competitivas das firmas desse setor industrial.

Sob as condições elencadas, percebe-se que a institucional abertura de mercados, ocorrida no início dos anos 90, proporcionou ao setor pressão competitiva de modo que as tecnologias empregadas, a organização da produção e a geração de inovações passaram a ser elementos-chave para a competitividade setorial. A construção de novos padrões de concorrência setorial vem conduzindo a outros formatos de organizações e, principalmente, modificando as estruturas de governança das firmas e organizações já estabelecidas.

Como tal, essas mudanças permitiram no setor a concepção de um sistema setorial de inovações, influenciando profundamente as estruturas organizacionais vigentes. Esse processo é definido por Malerba (2002) como um processo co-evolucionário. Se a co-evolução de tecnologias, organizações e instituições é forte, então, provavelmente, produz-se dependência de trajetória no sistema setorial, desde que tecnologias, organizações e instituições desenvolvam complementaridades mútuas.

Se as suposições forem mantidas, ou seja, se realmente a abertura e as mudanças estruturais não estimularam suficientemente o setor e o P&D ainda é baixo em relação à pressão por competitividade, então isso significa dizer que o setor irá perder a competitividade na medida em que outros competidores internacionais conseguirem desenvolver seus ambientes de inovação.

Analisando o cenário local, percebe-se que a infra-estrutura do Polo Multifábrica em Alagoas, localizado no município de Marechal Deodoro, abriga empresas de primeira geração (derivados petroquímicos), de segunda geração (insumos) ou de terceira geração (setor de transformação). Destaca-se que as vantagens comparativas de Alagoas, que possui 38% das reservas de Salgema medidas no Nordeste, e a expectativa de instalação de, pelo menos, mais oito indústrias de segunda e terceira gerações nos próximos dois anos favorecem a consolidação do setor químico no Estado. Ademais, o Estado conta com duas grandes empresas de segunda geração química: a Braskem, que produz PVC, soda, cloro, dicloreto, hipoclorito e ácido clorídrico e a Companhia Alagoas Industrial (Cinal), que produz ácido clorídrico.

Como indústria posicionada no Estado, a Braskem assume uma condição relevante na cadeia, uma vez que é o quinto maior grupo privado nacional com faturamento anual da ordem de U\$ 3 bilhões, aproximadamente 18% do faturamento da indústria petroquímica nacional, ou 1,5% do PIB industrial do país. A empresa é controlada pelos grupos Odebrecht e Mariani e conta com acionistas da Petroquisa (braço petroquímico da Petrobrás), dos fundos de pensão Petros (da Petrobrás) e Previ (do Banco do Brasil). A empresa Braskem possui o maior e mais moderno complexo de pesquisa do setor na América Latina, o Centro de Tecnologia e Inovação Braskem. O CTI conta com unidades em Triunfo, no Rio Grande do Sul, Camaçari, na Bahia, e em São Paulo, nas quais são desenvolvidos produtos, processos, aplicações e novos mercados em parceria com os clientes, os transformadores de plástico, que compõem a terceira geração (BRASKEM, 2008).

Dessa forma, a empresa agrega valor e competitividade para toda a cadeia produtiva da petroquímica e do plástico. Caracteriza-se por enfoque tecnológico e atuação consistente na realização de atividades de P&D. Comparada a outras empresas do Brasil, classificadas como mais inovadoras, que investem 2,2% do faturamento incluindo a aquisição de tecnologia, a Braskem se destaca por seu investimento da ordem de 1,9% do faturamento em P&D e registro de 4 (quatro) patentes ao ano. A empresa caracteriza-se como inovadora pelo fato de 25% de seus quadros está alocado na função de P&D.

Em consonância com os demais pressupostos, existe uma especulação entre alguns especialistas do setor sobre a ausência de políticas direcionadas a P&D no Estado. Destaca-se, ainda, que o ambiente institucional onde essas empresas estão inseridas apresenta, em boa medida, frágil arranjo indutor de inovações tecnológicas, devido às limitações de interações entre centros tecnológicos e empresas. Ademais, verifica-se baixo nível de escolaridade, elevada concentração da renda e ausência de diversificação de sua estrutura produtiva.

No entanto, apesar desse cenário desfavorável à inovação, existem empresas que praticam processos produtivos de conteúdos que propiciam a inovação. A título de exemplo, destacam-se as interações entre a Universidade Federal de Alagoas e a indústria química no processo de desenvolvimento de novas possibilidades para o PVC.

Além disso, em Alagoas, a distribuição da difusão da tecnologia é mais concentrada nos setores de insumos à medida que apenas as grandes empresas desses setores realizam investimento em P&D em detrimento das MPE. Por outro lado, no contexto de Alagoas, o setor representa 20% do valor da transformação industrial do Estado, sendo crucial para definir a dinâmica da indústria alagoana à medida em que emprega 5% de todo o pessoal ocupado do Estado (FIEA, 2009).

Para delimitar e aprofundar essas reflexões iniciais, este artigo pretende analisar as inovações na indústria a partir da análise das interações entre firmas, organizações de pesquisa e instituições por intermédio das três dimensões propostas por Malerba (2002).

A partir dessas assertivas, a proposta deste artigo está apoiada em cinco seções. Na introdução, procede-se uma abordagem da problemática, sendo apresentado o tema, a justificativa e o objetivo deste artigo. Em seguida, na segunda seção, são apontadas as bases conceituais sobre o tema inovação e uma perspectiva sistêmica de setor, abordando conceitos sobre sistemas de inovação: sistemas nacionais, regionais e setoriais de inovação. Posteriormente, na terceira seção, apresenta-se a descrição dos procedimentos metodológicos. Os resultados obtidos são apresentados na quarta seção. Por fim, na quinta seção, são apresentadas as considerações finais do estudo.

BASES CONCEITUAIS

INOVAÇÃO

Estudos clássicos sobre inovação geralmente se referem às organizações que interagem com ambientes relativamente maduros e cujos produtos e tecnologias apresentam longos ciclos de vida. Esse é o caso de empresas pertencentes a setores industriais tradicionais, que não são significativamente afetados por revoluções tecnológicas ou por novas preferências de mercado.

A concorrência em termos dinâmicos assume uma condição específica para o sistema econômico como um todo, especificamente para as atividades de P&D da firma. Como fator de motivação para que a firma se empenhe em processos inovativos, o lucro se realiza a partir de

assimetrias tecnológicas que lhe permite apropriar-se de um lucro diferencial. Buscando reduzir o grau de incerteza, as firmas adotam comportamentos de rotina que servem como norteadores para as suas ações pautadas no aprendizado acumulado durante a sua história, permitindo-lhe uma regularidade direcional das inovações

Segundo Patel e Pavitt (1994), a discussão sobre a inovação tecnológica passa pela compreensão de uma taxonomia que descreve as firmas interagindo com a ciência, onde o progresso tecnológico realiza-se por meio de contato com instituições de pesquisa, por meio de gastos com P&D em laboratórios próprios e por meio de aquisição de máquinas de fornecedores especializados. Essa diversidade de fontes do progresso tecnológico fornece a base para a compreensão do papel e do sentido dos fluxos tecnológicos entre as firmas e da interação entre elas. Essa formulação contribui para a compreensão das assimetrias entre as firmas.

Os trabalhos de Rosenberg (1976) e de Patel e Pavitt (1994) destacam o papel das inovações incrementais, melhoramentos e aperfeiçoamentos para o novo produto. Essas inovações incrementais são decisivas para definir o volume de vendas e o tempo de penetração de um novo produto inovador em um novo mercado. De acordo com Rosenberg (1982), a imitação não é um processo passivo e nem se reduz a uma cópia. Os trabalhos de Rosenberg e Pavitt enfatizam os elementos de continuidade no processo de inovação e sua relação com a competitividade.

Para Breschi, Malerba e Orsenigo (2000), na concepção Schumpeteriana há dois modelos de inovação industrial. A primeira relacionada ao que Schumpeter chamou de “destruição criativa”, no qual empresas introduziam produtos e processos nunca vistos anteriormente. Esse modelo recebe o nome de “ampliação”, segundo os autores. A segunda, relaciona-se ao “acúmulo criativo”, cujas inovações são inseridas no mercado por empresas que já fizeram algum tipo de inovação, é o chamado “aprofundamento” (BRESCHI, MALERBA E ORSENIGO, 2000).

Recorrendo à ampla diversidade dos trabalhos sobre o tema, Nelson e Rosenberg (1993) caracterizam a capacidade das regiões e países para gerar e difundir inovações como parte de um componente sistêmico dentro do âmbito geográfico e político, demarcado pelas articulações produtivas e tecnológicas entre as organizações e pelo marco institucional que as regula.

Diferentes estudos sobre setores produtivos vêm alcançando destaque, entre eles, os escritos elaborados por Cassiolato e Lastres (2000) que afirmam que o processo de inovação apresenta diferentes concepções. A primeira, destaca que a inovação é construída por meio de uma busca constante pelo aprendizado, determinado pelas interações que dependem das estruturas institucionais e organizacionais, como as diversidades regionais, padrões locais, etc. Outra concepção afirma que, para haver inovação, é preciso uma grande variedade de agentes envolvidos com a capacidade de transferir, incorporar ou apreender o conhecimento tecnológico. Por fim, a inovação é um processo interativo na medida em que depende de instituições públicas (institutos de pesquisas e universidades, agências governamentais de fomento, financiadores, incubadoras, etc), instituições privadas (empresas, associações empresariais, sindicatos, incubadoras, etc) e da capacidade de aprender, gerar e absorver conhecimentos que resultarão nas inovações.

Outro entendimento sobre o tema é o preconizado pelos neoschumpeterianos, que reconhecem o papel significativo da pesquisa no processo de inovação, mas, dentre outras divergências do modelo linear, afirmam a posição central ocupada pelas firmas no desenvolvimento de novas tecnologias. Ganham destaque as habilidades organizacionais, a identificação de oportunidades, o desenvolvimento e a acumulação de competências técnicas.

Essa abordagem implica uma visão de empresas como organizações de aprendizado interativo e coletivo, constituindo trajetórias tecnológicas próprias e particulares. Para sobreviver, os atores criam novas regras competitivas, estabelecem redes e geram novas oportunidades de mercado, lançando mão de mecanismos de *feedback* positivo em que os fatores organizacionais teriam grande destaque e o processo de inovação envolveria uma série de atividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais (FREEMAN, 1995).

SISTEMAS DE INOVAÇÃO

O termo Sistemas de Inovação (SI) foi, *a priori*, discutido em meados dos anos 80, mas só conseguiu se difundir nos anos 90 (LUNDVAL ET AL, 2002). O modelo sistêmico de inovação surge como um meio de

ampliar a concepção de inovação, considerando as influências dos fatores organizacionais, institucionais e econômicos (MARION FILHO E SONAGLIO, 2007). Segundo os autores, o modelo ainda busca explicar o porquê de algumas regiões serem mais desenvolvidas tecnologicamente que outras.

Nessa linha de raciocínio, os sistemas que são bem sucedidos têm capacidade maior de desenvolver interações construtivas entre os agentes, desta maneira, superam processos deficientes sem muitos esforços e desperdício de recursos (ABELEDO, MULLIN E JARAMILLO, 2007). Para os autores, o SI descreve as interações entre as várias instituições, organizações e empresas que, na maioria das vezes, funcionam sem depender umas das outras. Ademais, abrange tanto as relações daquelas que cooperam como também daquelas que competem sem que exista uma que exerça controle sobre o sistema.

De acordo com a concepção de Cassiolato e Lastres (2000) e Marion Filho e Sonaglio (2007), um SI tem por objetivo explicar a relação entre instituições de diferentes tipos que, em conjunto e individualmente, contribuem para o desenvolvimento e a transmissão de tecnologias, além de ser uma alternativa para as empresas adquirirem novas habilidades e competências. É importante ressaltar que, dentro desse sistema, além de empresas, estão presentes instituições de ensino e pesquisa, financiamento, instituições governamentais, entre outras.

Os sistemas de inovação são também considerados úteis para explicar fragilidades de concepções sobre mudanças tecnológicas, como o da variedade e do objetivo dos investimentos em ações de aprendizado inovativo, dando foco às relações entre instituições e suas propostas de incentivo e capacitação, uma vez levada em conta a grande diversidade no modo como países e organizações investem no aprendizado (CASSIOLATO E LASTRES, 2000).

Para Silvestre (2007), o conceito de SI se relaciona à ideia de sistemas como forma de multiplicidade e complexidade de conexões, e a inovação como forma de dinamismo e mudanças tecnológicas. Nesse entendimento, os sistemas de inovação podem ser delimitados a partir de diferentes perspectivas: geográfica, que compreende o Sistema Nacional de Inovação e o Sistema Regional de Inovação; e a econômica, nos quais se situam os Sistemas Setoriais de Inovação.

Em uma perspectiva mais ampla, os Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) são definidos como arranjos institucionais com o objetivo de favorecer o relacionamento entre pesquisa básica e aplicada, entre pesquisadores e empresários, a inovação, difusão e incorporação das novas tecnologias dentro e fora dos limites regionais. É um ambiente institucional capaz de propiciar a capacitação técnica, a inovação, a difusão e a incorporação de novas tecnologias (SCATOLIN, *et. al* 1998). O conceito de SNI, para os autores, permite capturar influências do ambiente institucional sobre o aspecto do dinamismo tecnológico do sistema.

Adicionalmente, um SNI se constitui a partir de uma rede de interações que se inicia, importa, modifica e difunde novas tecnologias. São caracterizados por considerar aspectos gerais de ciência e tecnologia dos países. A abordagem do Sistema Regional de Inovação (SRI) decorre da estrutura do SNI, e se caracteriza por tratar a inovação de maneira localizada e evolutiva, levando em consideração os aspectos institucionais e sociais no qual a inovação surge, deriva da relação entre as firmas, instituições de apoio e o entorno institucional local (PRATES, 2006).

SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO

A setorialidade parte de uma visão multidimensional, da dinâmica e da integração de diversos setores que atuam direta ou indiretamente relacionados ao mercado por meio de uma rede complexa de interações entre todos os seus agentes. A complexidade se relaciona à multiplicidade de atores, aos vínculos existentes e às suas peculiaridades e funções, o dinamismo está relacionado às mudanças e progressos tecnológicos, em constante adaptação e modificação, buscando a sustentabilidade a longo prazo (SILVESTRE, 2007). A vantagem da visão sistêmica setorial está na possibilidade de maior conhecimento da estrutura e das fronteiras do setor, de seus agentes e interações, dos processos de aprendizado, de inovação e de produção, da dinâmica de transformação, e dos fatores que determinam as performances das firmas.

Para Malerba (2002) a dimensão regional e a nacional de inovação são caracterizadas por limites geográficos. Esses representam um elemento importante a ser considerado na maioria das análises dos sistemas setoriais, pois na dinâmica de sistemas, não há um único modelo capaz de ser

utilizado. Em seu entendimento, quando se reduz a abrangência geográfica, aumentam as possibilidades de desenvolver políticas de competitividade e inovação que permitam atender às especificidades de cada localidade ou região.

O autor reconhece os Sistemas Setoriais de Inovação (SSI) e produção como constituídos por um conjunto de produtos e de agentes direta ou indiretamente relacionados ao mercado. Deve entender que esses agentes podem ser indivíduos ou organizações em vários níveis de agregação, com processos específicos de aprendizado, competências, estruturas organizacionais, crenças, objetivos e comportamentos, que interagem por meio de processos de comunicação, trocas, cooperações, competições e comandos. Outro enfoque é que um sistema setorial possui uma base específica de conhecimentos, institucionalidades, tecnologias, insumos e demandas, que se transforma a partir da co-evolução desses próprios elementos (MALERBA, 2002).

A partir desses pressupostos, as vantagens de uma visão sistêmica setorial residem na possibilidade de maior conhecimento da estrutura e das fronteiras de cada uma, de seus agentes e interações, de seus processos de aprendizado de inovação e de produção, de sua dinâmica de transformação e dos fatores que determinam as performances das firmas e dos países em que se localizam.

Na definição de Freire (2002), os SSI devem ser considerados como uma rede de agentes que interagem em uma área tecnológica específica, objetivando gerar, difundir e utilizar tecnologias, dando ênfase nas relações sistêmicas na absorção de conhecimentos concernentes à inovação.

Nessa perspectiva, os SSI atuam como forma de reestruturação produtiva, para desenvolver as diversas formas possíveis de transformações pela interação de vários setores (MALERBA, 2003). Surge através do interesse coletivo pela formação de sistemas que fortalecem as chances de inovação e sobrevivência no mercado competitivo (MALERBA, 2001).

Segundo Malerba (2002), um SSI é um conjunto de produtos novos e estabelecidos para uso específico, e um conjunto de agentes que realizam atividades e interações de mercado e de não-mercado para a criação, a produção e a venda desses produtos. O autor ainda descreve um SSI por três dimensões que são responsáveis pela geração de novas tecnologias e da inovação, o conhecimento e domínio tecnológico, os

atores e cadeias, e as instituições. Essas três dimensões formam os pilares fundamentais do conceito de sistemas setoriais de inovação, como resultado da interação de diversas lógicas funcionais, da complexidade e dinamicidade, beneficiando a inovação, que raramente ocorre de forma isolada (MALERBA, 2003).

Na primeira dimensão, um aspecto a ser mencionado refere-se ao enfoque no conhecimento, no domínio tecnológico, nos vínculos e nas complementaridades dinâmicas que são a fonte principal de transformação e crescimento de sistemas setoriais, gerando inovação e mudança. Na segunda dimensão, um setor é composto por indivíduos e/ou organizações (agentes) em vários níveis de agregação, com processos de aprendizado específicos, competências, estrutura organizacional, crenças, objetivos e comportamentos, que interagem por meio de processos de comunicação, trocas, cooperações, competições e comandos. Assim formam estruturas heterogêneas, de forma que suas interações possibilitam a troca de conhecimento complacente para a inovação (cadeias). Por sua vez, na terceira, as instituições são um composto que incluem normas, rotinas, hábitos comuns, práticas estabelecidas, regras, leis e padrões que amoldam as interações entre agentes.

METODOLOGIA

O estudo realizado teve natureza aplicada, de cunho descritivo, sendo desenhada a partir do método *survey*. Conforme Pinsonneault e Kraemer (1993), a pesquisa *survey* é definida como a maneira de coletar dados ou informações sobre particularidades, ações ou opiniões de um determinado grupo de pessoas, representantes de uma determinada população-alvo, por meio do instrumento questionário.

As fontes de informações utilizadas neste estudo foram às diretorias executivas. As informações foram coletadas por meio de questionários preenchidos a partir de procedimento de levantamento. A investigação contemplou a população censitária de empresas que operam na Indústria Química de Alagoas. A população de pesquisa foi estimada em 21 (vinte e uma) empresas, segundo o cadastro da Federação da Indústria do Estado de Alagoas (FIEA, 2007), sendo que três não foram alcançadas, resultando em 18 (dezoito) questionários aplicados.

A coleta de dados foi realizada com uso do instrumento de pesquisa composto por três blocos. O primeiro, teve como objetivo verificar as inovações desenvolvidas pelas empresas no ano de 2007 e 2008, considerando três aspectos: novos produtos lançados, novos processos desenvolvidos e novas patentes registradas. No segundo bloco objetivou-se identificar as unidades de análise de um Sistema Setorial de Inovação. Neste bloco, buscou-se verificar quais seriam os limites do Sistema. Assim, as questões deste bloco foram divididas nas unidades de análise: Tecnologias, Organizações e Instituições. Conforme apresentado na seção anterior, essas unidades de análise são definidas por Malerba (2002) como as que definem os limites de um sistema setorial. Por fim, o último bloco avaliou a evolução da rede de interações entre concorrentes, fornecedores, clientes e demais organizações do setor.

Os dados obtidos com a realização da pesquisa foram analisados por meio do emprego de técnicas estatísticas que nos permitiram decidir sobre a aceitação ou a rejeição das associações estabelecidas. Foram realizadas análises descritivas para estabelecer o perfil e as características inovadoras das empresas e estatísticas não-paramétricas para testar a correlação dos dados, dado o número pequeno da amostra e a desconfiança de que os dados não se apresentavam normalmente distribuídos.

O COEFICIENTE DE CONCORDÂNCIA W DE KENDALL

De acordo com Siegel (1975), o coeficiente de concordância de Kendall é um método não-paramétrico que busca verificar qual o grau de associação ou correlação (concordâncias entre um conjunto de 3 ou mais variáveis). Como todo método não-paramétrico, não exige pré-especificações quanto ao tipo de distribuição da população ou qualquer outro parâmetro (SIEGEL, 1975; HOFFMANN, 2002; SPIEGEL, 1993).

Para utilizar o método, cada variável deve estar pelo menos no nível ordinal, para possibilitar a ordenação dos escores de cada variável em postos. O valor do coeficiente W vai de 0 a +1, sendo 0 um valor que significa falta de correlação entre as variáveis, enquanto que +1 significa uma correlação perfeita (SIEGEL, 1975). Em outras medidas de correlação, o valor possível para seus respectivos coeficientes vai de -1 a +1, o que evidencia também a força da relação, ou seja, se as variáveis estão positivamente ou negativamente relacionadas (SIEGEL, 1975; HOFFMANN, 2002; SPIEGEL, 1993).

Porém, Siegel (1975) esclarece que, no caso do coeficiente de concordância de Kendall (W), não há como ocorrer uma total discordância entre todas as variáveis no conjunto, exemplificando que, se A discorda de B e B discorda de C, certamente A concordaria com C. Eis o motivo do coeficiente W não possuir um valor negativo.

De acordo com Malerba (2002), os elementos de um sistema setorial são correlacionados uns com os outros, ou seja, são mutuamente dependentes. Segundo esse princípio, a seguinte hipótese foi testada usando o coeficiente W de Kendall: Hipótese nula, as variáveis que representam as unidades de análise de um sistema setorial de inovação (Tecnologias, Organizações e Instituições) não são correlacionadas entre si ao nível de significância especificado.

O tamanho da amostra testada foi igual a 18, e o nível de significância (α) especificado foi de 0,05. Se o valor p obtido no teste for menor ou igual a 0,05 (o nível de significância especificado), então a hipótese nula deverá ser rejeitada; porém, se for maior que 0,05, então não há evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula.

TESTE H DE KRUSKAL-WALLIS

O teste H de Kruskal-Wallis foi executado em dois estágios. O primeiro, buscou verificar se há diferença significativa nas médias do componente estudado do SSI (tecnologias, organizações ou instituições) ao longo dos grupos de uma das variáveis de evolução das interações. Se houvesse diferenças significativas nas médias, então se verificava o posto médio em cada grupo com o intuito de evidenciar se havia uma ordem lógica ou não. Esse é um teste para K amostras independentes que busca verificar se as médias das K amostras ou grupos são diferentes entre si, ou provêm da mesma população (SIEGEL, 1975). Por ser um método não-paramétrico, não exige igualdade de variância ou outras exigências de testes paramétricos. A hipótese para esse teste é a seguinte: Hipótese nula, não há diferença entre os escores médios do componente estudado ao longo dos grupos.

Cada componente foi estudado em separado, em conjunto com uma variável para separar as médias do componente em grupos. Essa variável foi uma de três: evolução das interações com outras organizações, evolução das interações com concorrentes e evolução das interações com

fornecedores. Cada uma dessas variáveis considerou três grupos: redução das interações, estabilidade das interações e aumento das interações.

Dessa maneira, foi possível separar, por exemplo, médias do componente tecnologia nos três grupos ao longo da variável “evolução das interações com outras organizações” e verificar se essas médias eram todas iguais ou se diferenciavam entre si. Neste caso, foram nove testes, considerando que cada componente de um SSI é testado ao longo de cada variável de agrupamento.

Para o segundo estágio, considerou-se apenas o que se mostrou significativo no teste H de Kruskal-Wallis. Em cada caso, verificou-se o valor médio de cada grupo. Seguindo a lógica, como o grupo 1 significa “redução das interações”, então deveria ter o menor valor médio, enquanto que o grupo 2 (interações estáveis) deveria ter um valor médio maior que o grupo 1, e o grupo 3 (aumento nas interações) deveria ter um valor médio maior que o grupo 2. Para execução do teste, foi escolhido um nível de significância de 0,05.

RESULTADOS

Esta seção apresenta os dados relativos às dimensões e aos fatores do estudo. Em um primeiro momento, a análise individual dos fatores teve como eixo o conteúdo em si, sem a exigência de uma análise do problema e suas devidas associações. A partir desse procedimento, procurou-se caracterizar o perfil dos respondentes do primeiro bloco do questionário. Em seguida, serão apresentadas as associações encontradas na situação pesquisada. Procurar-se-á, a seguir, apresentar e comentar as relações com o suporte da base estatística sem grande concentração em análises individuais, mas em um contexto que permita relacionar a pesquisa a outras pesquisas já desenvolvidas e abrir novas vertentes para futuras investigações.

PERFIL DAS EMPRESAS

A amostra válida da pesquisa foi composta por 18 questionários. Nas dezoito organizações pesquisadas, os dados levantados permitiram avaliar que quase metade dos entrevistados (44,4%) obtém um faturamento anual de até “R\$240.000,00”. Por sua vez, apresentam-se com 27,8% as que