

As atividades científicas e técnicas no processo de decisão de adoção de inovação de tecnologia: as empresas gráficas de Bauru

Francisco José Lampkowski - Ms/UNIFACEF – Prof. (ITE) - xykowski@uol.com.br

Resumo

Atividades científicas e técnicas em pesquisa básica, aplicada, desenvolvimento experimental, informações e planejamento de longo prazo, realizadas pelas empresas, asseguram competências na escolha, decisão, mudança e implementação em inovação de tecnologia. Utilizando-se de variáveis classificadas na demonstração do processo de decisão e adoção de inovação de tecnologia nas empresas gráficas de Bauru e, análises multivariadas de agrupamentos de componentes principais, possibilitou classificar as gráficas bauruenses em 5 grupos, caracterizados em níveis altos, médios e baixos das variáveis indicadoras, contribuindo ou não, para o processo de decisão de inovação e de tecnologia. Os dados foram levantados através de pesquisas, com entrevistas em questionários estruturados. Referem-se as atividades nos processos de produção; sistemas operacionais; desenvolvimento de novos produtos; projetos e implementação de planta piloto para novos produtos; desenvolvimento, conhecimento, estudos de outros segmentos de negócios; inovatividade; número de funcionários existentes na estrutura. Comprovou-se a teorização de Freeman (1975); Hammel (2000); Mañas (2001); Jonash e Somerlate (2001); empresas organizadas e estruturadas nessas atividades decidem melhor, caso das grandes gráficas. Também, as afirmações de Kruglianskas (1996); Masfield et al (1977); Langley e Truaux (1994); recursos escassos e decisões centralizadas são barreiras ao processo, como ficou demonstrado nas médias e pequenas gráficas.

Palavras-chave: Inovação; Tecnologia; Atividades científicas; Gráficas

1. Introdução

A globalização do mercado e as transformações econômicas, políticas e sociais, respaldadas nos avanços das tecnologias de comunicação e pela informatização derrubaram fronteiras acirrando a competição entre as empresas. As inovações em tecnologias, quer em processos de transformação de materiais, de informações ou mesmo de consumidores, tem sido a fonte de preocupação das empresas como forma de enfrentamento dessa barreira competitiva (GHATER, FRAIZER, 2001).

Logo no início da última década do século XX, foi percebida no Brasil a necessidade de uma estruturação tecnológica adequada pra tornar o país mais competitivo. O governo brasileiro divulgou a nova política, estabelecendo os programas de competitividade industrial e de qualidade e produtividade, vindo ao encontro da crescente conscientização da sociedade quanto à urgência da mobilização do país na melhoria do seu posicionamento competitivo (ALBUQUERQUE, 1992).

O setor gráfico brasileiro não ficou imune nesse ambiente. As gráficas encontraram assim a possibilidade de realizar investimentos em máquinas, equipamentos e tecnologias, como forma de garantir a continuidade dos negócios. Perceberam que, além da automação dos processos produtivos, requeria-se a inclusão de novas tecnologias e comportamentos gerenciais, para alcançar a objetivada competitividade (ROHL et al, 1993).

Desde a estabilidade econômica decorrente do plano real a partir de 1994 e a sensível melhora da participação do setor na exportação de produtos gráficos onde a balança comercial em

2003 alcançou o volume de US\$ 176 milhões para exportação e de US\$ 102,3 para importação, sendo favorável em US\$ 63,7 milhões (Fonte: ABIGRAF/DECON, 2003), foram fatores preponderantes para que as gráficas continuassem na estratégia de atualização tecnológica.

Markovitch (1991) afirma que a modernização é necessária num quadro econômico social e político estável. Cresce e alastra-se a consciência da sociedade para a importância da tecnologia e competitividade.

Foram realizadas pelas indústrias gráficas brasileiras entre 1996 e 2003 cerca de US\$ 5 bilhões em investimentos para um faturamento de US\$40,3 bilhões, representando 12,4%. Índice extremamente elevado para um setor de baixo valor agregado: a produção do setor gráfico representou em média 1% do PIB nacional e 2,75% do PIB industrial (FONTE: ABIGRAF, 2003).

Bauru é considerada um importante pólo gráfico. Conta com 122 estabelecimentos e 3049 empregados, com faturamento de US\$0,262 bilhões, representando 0,88% do setor (Fonte: Sindicato dos Gráficos/CIESP, 2003).

O SENAI Bauru instalou a Escola de Artes Gráficas, inaugurada em 2004, num projeto de mais de R\$6.500.000,00, com área construída de 1500 m², e a implementação de máquinas e equipamentos de tecnologia de ponta (Fonte: Projeto da Escola de Artes Gráficas – CIESP/BAURU, 2002).

2. Justificativa e objetivos

A excelência competitiva é o resultado prático das competências internas das empresas, do domínio e do tipo de concorrência na qual atuam, dos produtos e serviços perceptíveis e aceitos pelos consumidores, correspondentes às orientações estratégicas determinantes do seu plano estratégico. Nesse contexto, apresenta-se a inovação como forma de sobrevivência e fixação de negócios. Inovação é competência. Inovação é ou depende de tecnologias.

A inovação tecnológica é o processo realizado por uma empresa para introduzir produtos e processos que incorporam novas soluções técnicas, funcionais ou estéticas (MAÑAS, 2001).

Jonash e Sommerlate (2001) afirmam que a inovação impulsiona os ganhos das empresas, acelera o seu crescimento, garante vantagem sobre os concorrentes e agrada os acionistas. Sugerem incorporar a pesquisa e desenvolvimento como parte integrante da sua organização e administração, ampliando e incorporando os conceitos para clientes, fornecedores e sócios estratégicos.

Hammel (2000) apresenta o modelo de inovação para negócios radicais. Neste princípio do século XX as empresas deverão estar preparadas para a inovação radical. As regras organizacionais do seu modelo apresentam: 1) inovação como capacidade: compostas das habilidades para a inovação, tecnologia e informação para a inovação, mensuração da inovação, processo gerencial; 2) inovação como processo: portfólio de inovações, experimento de idéias e empreendimento, imaginar, desenhar, experimentar as inovações, avaliar e implementar (subir na escada).

Freeman (1975) desenvolveu as taxionomias que permitem classificar as empresas quanto a estratégia tecnológica adotada: a ofensiva, defensiva imitativa dependente e oportunista, com fundamento nas atividades tecnológicas e científicas. A gama de variáveis do seu modelo abrange a pesquisa básica, aplicada, desenvolvimento experimental, projetos de engenharia, controle de qualidade, serviços técnicos, patentes, informações técnicas e científicas, educação e treinamento, planejamento de longo prazo e planejamento de produtos. Destaca-se a estratégia ofensiva, onde as empresas desta condição desenvolvem todas as variáveis, incorporadas à sua organização e gestão.

Alguns autores estabelecem diferenças entre as pequenas, médias e grandes empresas, como forma de decisão e adoção de inovações de tecnologias, identificando vantagens, desafios e

barreiras enfrentadas entre elas: enquanto as pequenas e médias empresas podem ter acesso limitado ao capital e pessoal preparado, diferentemente acontece para as grandes empresas (KRUGLIANSKAS (1996); MASFIELD et alli, 1977).

O objetivo deste artigo, por meio de análises multivariadas, foi o de agregar em grupos homogêneos de empresas (grandes, médias e pequenas), demonstrando como elas se apresentam em suas estruturas de organização e de gestão quanto ao desenvolvimento de atividades científicas e técnicas, com a preocupação de sistematizar e organizar um processo de escolha, decisão, mudanças e implementação em inovação de tecnologias.

No âmbito acadêmico pretende colaborar, embora exista vasta literatura a respeito da decisão por inovação e processo de implementação, não são muitos os textos que, ao contribuírem com análises mais profundas, adotem alguma base empírica sobre os processos decisórios na adoção de tecnologias e de implementação no setor industrial nacional, principalmente no que se refere às atividades técnicas e científicas na geração de competências.

Para as empresas, este estudo poderá ser referência, estimulando a formalização e utilização destas práticas; nas empresas gráficas brasileiras, o movimento da inovação tecnológica é um evento recente ocorrido nos últimos 7, 8 anos, com desdobramentos que podem significar a continuação dos estudos por novas pesquisas.

3. Metodologia

Os dados foram obtidos em pesquisa descritiva pelo método qualitativo, utilizando-se de técnica de entrevista por questionários estruturados, aplicados com a presença do pesquisador (autor), junto aos principais dirigentes das empresas pesquisadas na cidade de Bauru. Foram pesquisadas 19 empresas, sendo 3 grandes, 4 médias e 12 pequenas, classificadas tomando-se por parâmetros os valores de receita anual determinada pela Secretaria da Receita Federal, do Ministério da Fazenda, e também a especialidade do segmento gráfico quanto ao número de funcionários existentes na produção: pequena empresa, faturamento anual até 1.200.000,00, com até 30 funcionários na produção; média, faturamento entre R\$1.201.000,00 e 120.000.000,00 e de 31 a 100 funcionários na produção; grande, com faturamento acima de R\$1.200.000.000,00 e com mais de 101 funcionários na produção.

Foi adotado o modelo de Freeman (1975) que estabelece taxionomias escalonadas e pontuadas para demonstrar o comportamento inovador das empresas no emprego de tecnologias. O autor estabelece o fator entre 1 a 5 para indicar o grau de aplicabilidade. A adaptação ocorreu na graduação da pontuação, onde o intervalo escolhido ficou entre 1 a 10, ao invés de 1 a 5, para medir a importância e intensidade da existência ou não das variáveis taxionômicas evidenciadas para a prática em atividades científicas e técnicas no processo de decisão de adoção de inovação de tecnologia, entendidas:

1 – Pesquisa básica: grau de existência de investigação e estudo com o fim de descobrir ou estabelecer fatos fundamentais na área gráfica, sem compromissos de resultados, objetivos e metas;

2 – Pesquisa aplicada: grau de existência de investigação e estudo com o fim de estabelecer projetos experimentais com compromisso de resultados, objetivos e metas;

3 – Desenvolvimento experimental: grau de existência de projetos experimentais com objetivos de finalização e implementação estabelecidos;

4 – Informações científicas e técnicas: grau de existência de contatos com fornecedores, pesquisas externas, universidades, clientes, entidades de classe, congressos e feiras;

5 – Planejamento de longo prazo: existência de diretrizes, calendário e programação que denotem existência de estrutura e organização.

As variáveis utilizadas pelas gráficas para a verificação do desenvolvimento e aplicação de atividades técnicas e científicas quanto à pesquisa básica, aplicada, desenvolvimento

experimental, informações científicas e técnicas e planejamento a longo prazo, foram: V1 – processos de produção; V2 – sistemas operacionais; V3 – desenvolvimento de novos produtos; V4 – projeto e implantação de planta piloto para novos produtos; V5 – desenvolvimento, conhecimentos e estudos de outros segmentos de negócios quer no setor ou não; V6 – inovatividade; V7 – nº de funcionários existentes na estrutura.

Os dados originais foram analisados de acordo com os métodos multivariados de componentes principais e de agrupamentos, citados por Sneath e Sokal (1973). A análise de agrupamentos tem por finalidade a formação de grupos pelo cálculo de coeficientes de semelhanças, similaridade de objetivos ou indivíduos, para os quais se tenham determinadas variáveis ou componentes principais (CURI, 1991).

A medida de similaridade pode ser determinada por meio de coeficiente de correlação, de coeficientes baseados na presença ou ausência de atributos ou por meio de funções de distância, das quais a mais usada é a Euclidiana. A análise de componentes principais tem como núcleo a combinação de um conjunto qualquer de variáveis para construir um novo conjunto de variáveis, em menor número que o original e que resuma, adequando as informações contidas nas originais. Os componentes principais são independentes entre si e os primeiros retêm grande parte da variância total dos dados originais.

Foi calculada a importância relativa de cada uma das variáveis na classificação das gráficas de Bauru pesquisadas, por ordem decrescente do valor I_i , dado pela expressão proposta por Curi (1991):

$$I_i = \left| E_{y_1} \cdot r_{y_1} \cdot V_i \right| + \left| E_{y_2} \cdot r_{y_2} \cdot V_i \right|$$

Onde:

I_i é a importância da variável i ;

E_{y_1} é a explicação devida ao primeiro componente principal;

$r_{y_1} \cdot V_i$ é a correlação entre o primeiro componente principal e a variável i ;

E_{y_2} é a explicação devida ao segundo componente principal;

$r_{y_2} \cdot V_i$ é a correlação entre o segundo componente principal e a variável i .

Por meio das médias ponderadas dos valores originais das variáveis, os grupos foram tipificados e formados.

4. Resultados e discussão

O Quadro 1 apresenta os valores de cada variável por empresa gráfica.

EMPRESA	FATOR	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
A	Pesquisa básica	10	10	10	10	10	2	4
	Pesquisa aplicada	10	10	9	10	10	3	6
	Des. Experimental	10	10	9	10	10	3	20
	Informações	10	10	10	10	10	6	6
	Planej. longo prazo	10	10	10	10	10	1	15
B	Pesquisa básica	10	10	10	1	10	15	30
	Pesquisa aplicada	10	10	10	1	1	15	30
	Des. Experimental	10	10	10	1	1	15	30
	Informações	10	10	10	1	1	15	30
	Planej. longo prazo	10	10	10	1	1	15	30
C	Pesquisa básica	10	10	10	1	1	300	50
	Pesquisa aplicada	10	10	10	1	1	200	50
	Des. Experimental	10	10	10	1	1	80	50
	Informações	10	10	10	1	1	30	120
	Planej. longo prazo	10	10	10	1	1	20	120
D	Pesquisa básica	1	1	1	1	1	0	0
	Pesquisa aplicada	3	3	4	4	8	5	7

EMPRESA	FATOR	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
	Des. Experimental	3	3	4	4	8	5	7
	Informações	10	10	10	4	10	15	7
	Planej. longo prazo	10	10	4	4	10	15	7
E	Pesquisa básica	1	1	1	1	1	0	0
	Pesquisa aplicada	8	8	8	1	8	10	6
	Des. Experimental	8	8	8	1	8	10	6
	Informações	10	10	8	1	8	10	6
H	Planej. longo prazo	10	10	8	1	8	10	6
	Pesquisa básica	1	1	1	1	1	0	0
	Pesquisa aplicada	3	3	1	1	1	2	2
	Des. Experimental	3	3	1	1	1	2	2
I	Informações	10	10	10	1	10	8	2
	Planej. longo prazo	10	10	4	4	10	8	2
	Pesquisa básica	1	1	1	1	1	0	0
	Pesquisa aplicada	2	2	1	1	1	2	2
J	Des. Experimental	2	2	1	1	1	2	2
	Informações	8	8	6	1	1	2	2
	Planej. longo prazo	8	8	6	1	1	2	2
	Pesquisa básica	1	1	1	1	1	0	0
K	Pesquisa aplicada	1	1	1	1	1	0	0
	Des. Experimental	1	1	1	1	1	1	0
	Informações	1	1	1	1	1	1	0
	Planej. longo prazo	1	1	1	1	1	1	0
L	Pesquisa básica	1	1	1	1	1	0	0
	Pesquisa aplicada	1	1	10	1	1	2	0
	Des. Experimental	1	1	10	1	1	2	2
	Informações	10	1	10	1	1	6	2
M	Planej. longo prazo	1	1	1	1	1	2	2
	Pesquisa básica	1	1	1	1	1	0	0
	Pesquisa aplicada	1	1	10	1	1	2	0
	Des. Experimental	1	1	10	1	1	2	1
P	Informações	1	1	10	1	1	3	1
	Planej. longo prazo	1	1	1	1	1	2	1
	Pesquisa básica	1	1	1	1	1	0	0
	Pesquisa aplicada	10	1	1	1	1	2	0
R	Des. Experimental	1	1	10	1	1	2	1
	Informações	10	1	10	1	1	10	2
	Planej. longo prazo	1	1	1	1	1	2	1
	Pesquisa básica	1	1	1	1	1	0	0
S	Pesquisa aplicada	1	1	1	1	1	0	0
	Des. Experimental	1	1	1	1	1	1	0
	Informações	1	1	1	1	1	1	0
	Planej. longo prazo	1	1	1	1	1	1	0
T	Pesquisa básica	1	1	1	1	1	0	0
	Pesquisa aplicada	1	1	1	1	1	0	0
	Des. Experimental	1	1	1	1	1	1	0
	Informações	1	1	1	1	1	1	0
U	Planej. longo prazo	1	1	1	1	1	1	0
	Pesquisa básica	1	1	1	1	1	0	0
	Pesquisa aplicada	1	1	1	1	1	0	0
	Des. Experimental	1	1	10	1	1	2	2
X	Informações	1	1	10	1	1	3	2
	Planej. longo prazo	1	1	1	1	1	2	2
	Pesquisa básica	1	1	1	1	1	0	0
	Pesquisa aplicada	1	1	10	1	1	4	6
Y	Des. Experimental	1	1	10	1	1	4	6
	Informações	1	1	10	1	1	4	6
	Planej. longo prazo	1	1	10	1	1	4	6
	Pesquisa básica	1	1	1	1	1	0	0
	Pesquisa aplicada	1	1	10	1	1	5	2

EMPRESA	FATOR	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
	Des. Experimental	1	1	10	1	1	5	2
	Informações	10	10	10	1	1	5	2
	Planej. longo prazo	10	10	10	1	1	5	2
Z	Pesquisa básica	10	10	1	1	1	5	2
	Pesquisa aplicada	10	1	10	1	1	3	3
	Des. Experimental	10	1	10	1	1	5	2
	Informações	10	1	10	1	1	5	3
VALORES MÉDIOS	Planej. longo prazo	10	1	10	1	1	5	3
	Pesquisa básica	3,5	2,9	2,4	2,0	2,0	170	4,5
	Pesquisa aplicada	4,5	3,1	5,3	1,6	2,2	13,4	6,0
	Des. Experimental	3,5	3,1	6,7	1,6	3,3	7,6	7,0
	Informações	6,1	4,7	7,8	1,6	2,8	6,8	10,1
	Planej. longo prazo	5,2	4,7	4,5	1,8	2,8	5,2	5,3

Quadro 1 – Valores pontuados e dados obtidos das variáveis para atividades técnicas e científicas no processo de decisão e inovação de tecnologia

O Quadro 2 apresenta os coeficientes de correlação entre as variáveis originais e os dois primeiros componentes principais calculados, testados ao nível de significância de 5%. São apresentadas a importância de cada variável na classificação das gráficas pesquisadas.

VARIÁVEL	PESQ. BÁSICA			PESQ. APLIC.			DES. EXPERIM.			INF CIENT TECN			PLAN L PRAZO		
	Y ₁	Y ₂	IMP												
V1	0,9350*	0,0296	2	0,8039*	0,0428	3	0,8893*	-0,0003	3	0,8404*	0,0388	2	0,9194*	-0,0132	1
V2	0,9350*	0,0296	2	0,9335*	0,0834	1	0,9444*	0,0428	1	0,8658*	0,1277	1	0,9198*	0,0559	1
V3	0,9741*	0,0102	1	0,6031*	-0,0761	5	0,4829	-0,2015	7	0,6302*	-0,0514*	4	0,7681*	-0,2868	2
V4	0,7873*	-0,5972*	4	0,4657	0,7878*	7	0,5142*	0,7663*	6	0,4474	0,6709*	7	0,5384*	0,7400*	5
V5	0,7873*	-0,5972*	4	0,4947	0,7921*	6	0,5290*	0,7769*	5	0,6185*	0,6652*	5	0,6464*	0,6827*	4
V6	0,5446*	0,8209*	5	0,6725*	-0,5965*	4	0,6938*	-0,6063*	4	0,8136*	-0,5181*	3	0,7680*	-0,4586	2
V7	0,7985*	0,5358*	3	0,8205*	-0,5165*	2	0,8935*	-0,3662	2	0,5618	-0,7136*	6	0,7514*	-0,4080	3
Explic p/comp Princip. (%)	69,58	69,58		49,55	49,55		53,43	53,43		48,76	48,76		59,19	59,19	
Explic. acum. (%)	23,94	93,53		26,93	76,48		24,78	78,21		24,15	72,92		21,09	80,28	

* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade

Quadro 2 – Valores de coeficientes de correlação das variáveis originais com os dois primeiros componentes principais (y₁ e y₂) calculados. Importância relativa de cada uma das variáveis na classificação das gráficas pesquisadas e percentagens de explicação pelos componentes principais

Os dois componentes principais explicaram a variabilidade dos dados para:

- pesquisa básica: 93,53%. O primeiro componente (Y₁) explicou 69,58% e o segundo (Y₂) 23,94%;
- pesquisa aplicada: 76,48%. O primeiro componente (Y₁) explicou 49,55% e o segundo (Y₂) 26,93%;
- desenvolvimento experimental: 78,21%. O primeiro componente (Y₁) explicou 53,43% e o segundo (Y₂) 24,78%;
- informações científicas e técnicas: 72,92%. O primeiro componente (Y₁) explicou 48,76% e o segundo (Y₂) 24,15%;
- planejamento de longo prazo: 80,28%. O primeiro componente (Y₁) explicou 59,19% e o segundo (Y₂) 21,09%.

Entre as 19 empresas gráficas de Bauru pesquisadas, as variáveis mais importantes classificadas foram:

- para pesquisa básica: 1º) desenvolvimento de novos produtos, 2º) em processos de produção e em sistemas operacionais, 3º) número de funcionários na estrutura;
- para pesquisa aplicada: 1º) em sistemas operacionais, 2º) número de funcionários na estrutura, 3º) em processos de produção;

- c) para desenvolvimento experimental: 1º) em sistemas operacionais, 2º) número de funcionários na estrutura, 3º) em processos de produção;
- d) para informações científicas e técnicas: 1º) em sistemas operacionais, 2º) em processos de produção, 3º) número de inovatividade;
- e) para planejamento de longo prazo: 1º) em processos de produção e em sistemas operacionais, 2º) em desenvolvimento de novos produtos e no número de inovatividade.

Em todos os quesitos investigados para atividades técnicas e científicas: pesquisa básica; pesquisa aplicada; desenvolvimento experimental; informações técnicas e científicas e planejamento a longo prazo, as variáveis V1, V2, V3, V4, V5, V6 e V7 são correlacionadas positivamente com o primeiro componente (Y_1).

Em pesquisa básica as variáveis V6 e V7, inovatividade e número de funcionários existentes na estrutura, também são correlacionados positivamente com o segundo componente principal (Y_2) e, negativamente par aos demais quesitos. As variáveis V4 e V5, projeto e implantação de planta piloto para novos produtos e desenvolvimento de conhecimentos estudos de outros segmentos de negócios quer no setor ou não, são correlacionados negativamente com o segundo componente principal (Y_2) em pesquisa básica e, positivamente par aos demais quesitos.

As análises de agrupamentos são mostradas nos dendogramas produzidos pelas figuras 1, 2, 3, 4 e 5.

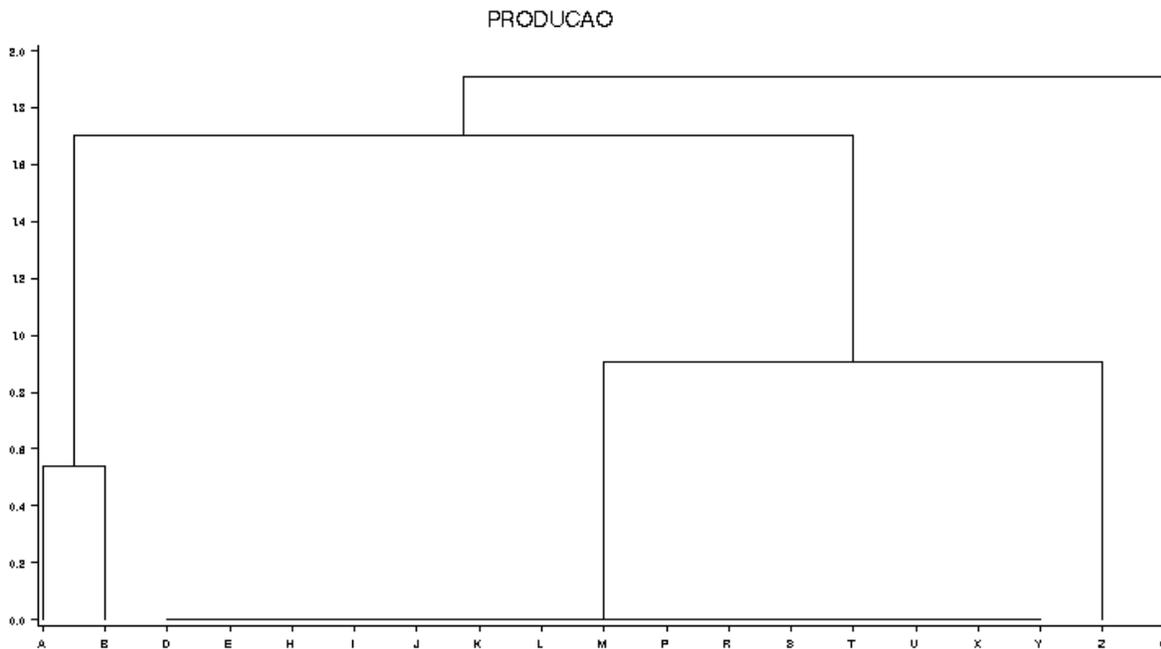


FIG. 1 : Atividade técnica e científica: Pesquisa Básica. Dendograma resultante na análise de agrupamento das gráficas de Bauru pesquisadas, utilizando-se a distância Euclidiana média com coeficiente de similaridade e o algoritmo UPGMA

O dendograma da Fig. 1, atividades técnicas e científicas: pesquisa básica, apresentou 3 agrupamentos:

Grupo 1 – empresas A e B; Grupo 2 – empresa C; Grupo 3 – demais empresas.

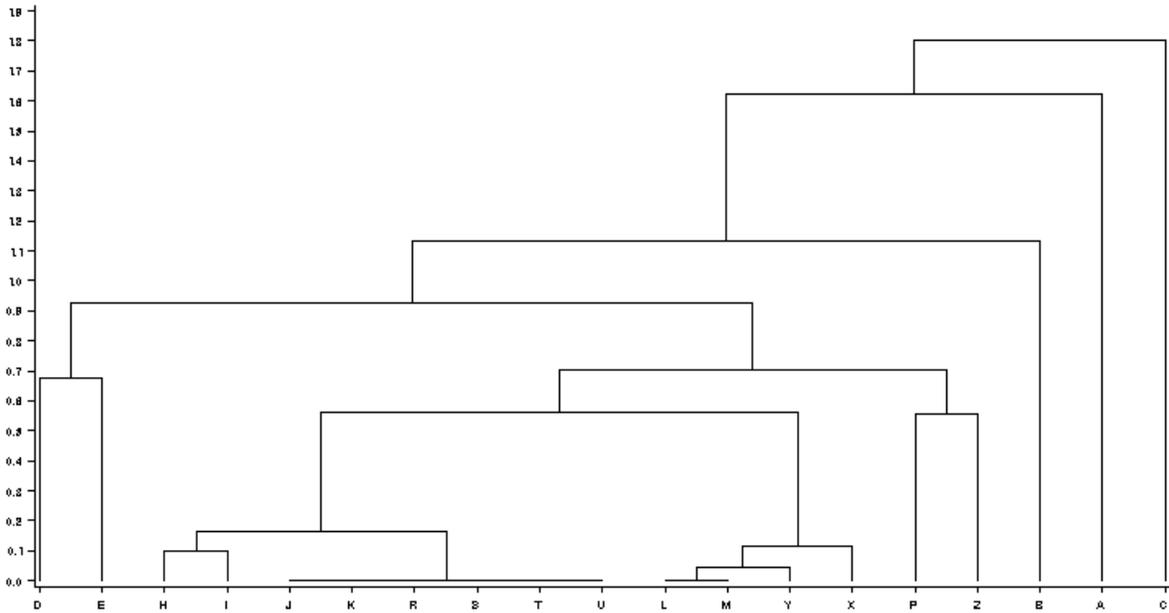


FIG 2. : Atividade técnica e científica: Pesquisa Aplicada. Dendrograma resultante na análise de agrupamento das gráficas de Bauru pesquisadas, utilizando-se a distância Euclidiana média com coeficiente de similaridade e o algoritmo UPGMA

O dendrograma da Fig. 2, atividades técnicas e científicas: pesquisa aplicada, apresentou 4 agrupamentos: Grupo 1 – empresa A; Grupo 2 – empresa B; Grupo 3 – empresa C; Grupo 4 – demais empresas.

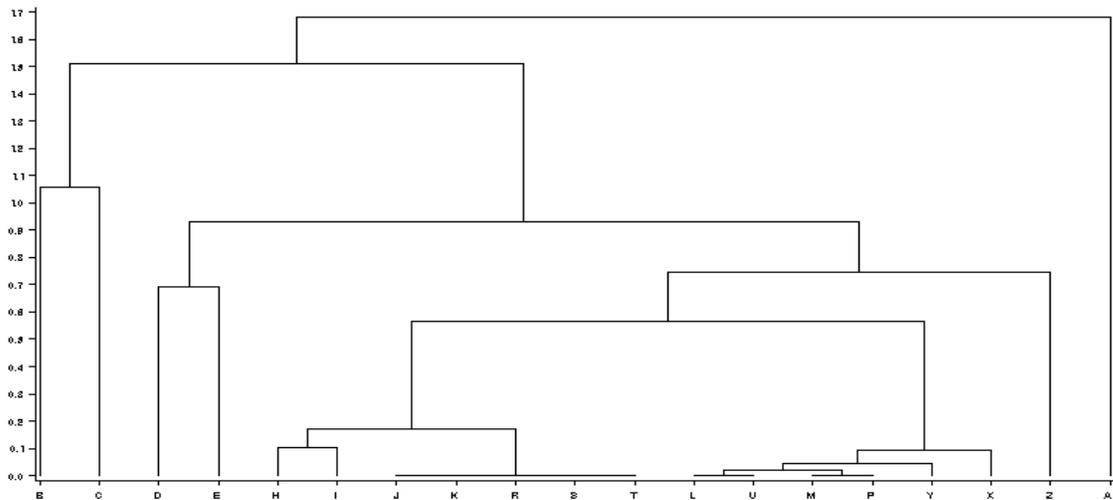


FIG 3 : Atividade técnica e científica: Desenvolvimento Experimental. Dendrograma resultante na análise e de agrupamento das gráficas de Bauru pesquisadas utilizando-se a distância Euclidiana média com coeficiente de similaridade e o algoritmo UPGMA.

O dendrograma da Fig. 3, atividades técnicas e científicas: desenvolvimento experimental, apresentou 5 agrupamentos: Grupo 1 – empresa A; Grupo 2 – empresa B; Grupo 3 – empresa C; Grupo 4 – empresas D e E e Grupo 5 – demais empresas.

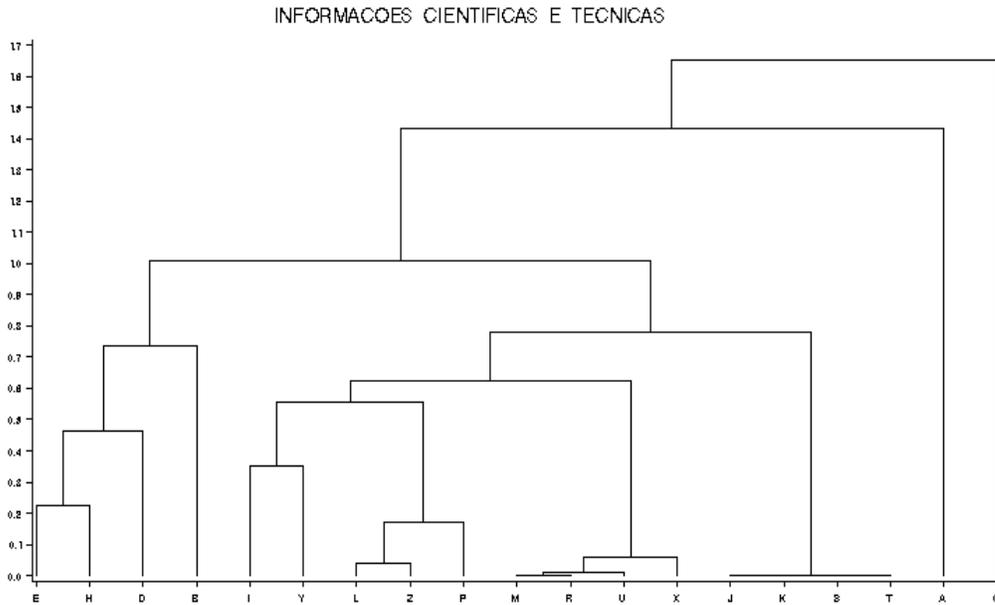


FIG 4. : Informações científicas e técnicas. Dendograma resultante na análise de agrupamento das gráficas de Bauru pesquisadas, utilizando-se a distância Euclidiana média com coeficiente de similaridade e o algoritmo UPGMA

O dendograma da Fig. 4, atividades técnicas e científicas: informações científicas e técnicas, apresentou 4 agrupamentos: Grupo 1 – empresa A; Grupo 2 – empresas B, D, E, H; Grupo 3 – empresa C e Grupo 4 – demais empresas.

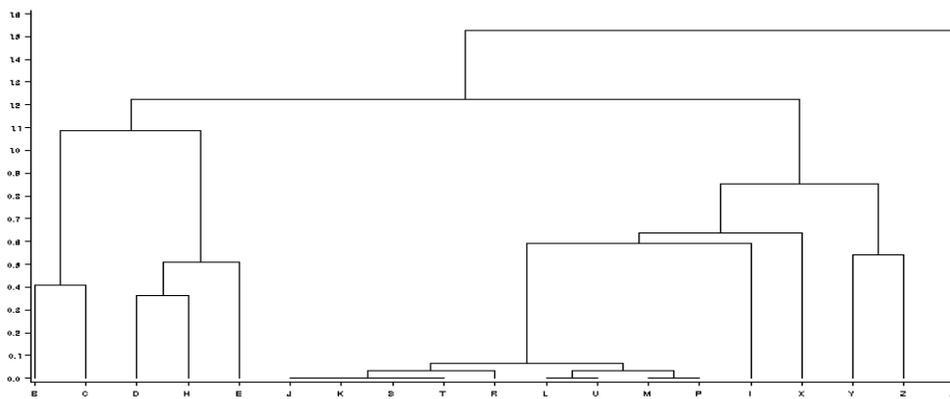


FIG. 5 : Planejamento a longo prazo. Dendograma resultante na análise de agrupamento das gráficas de Bauru pesquisadas, utilizando-se a distância Euclidiana média com coeficiente de similaridade e o algoritmo UPGMA

O dendograma da Fig. 5, atividades técnicas e científicas: planejamento de longo prazo, apresentou 4 agrupamentos: Grupo 1 – empresa A; Grupo 2 – empresas B e C; Grupo 3 – empresas D, E, H e Grupo 4 – demais empresas.

No quadro 3 são apresentados os valores médios das variáveis V1 a V7 utilizados na classificação das empresas gráficas. De V1 a V5 foram tomadas a pontuação entre 1 a 10, sendo 1 como inexistente até 10 na existência e plena aplicação e exercício da atividade pelas empresas. Para as variáveis V6 e V7 foram considerados os valores absolutos obtidos nas empresas.

ATIVIDADES CIENTÍFICAS E TÉCNICAS	GRUPOS DE EMPRESAS	VARIÁVEIS							ÍNDICE MÉDIO	
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V6	V7
Pesquisa básica	1) A, B	10	10	10	10	10	8,5	17	50,0	377,8
	2) C	10	10	10	1	1	300	50	1765,0	1111,1
	3) Demais	1,6	1,6	1	1	1	0,3	0,13	1,8	2,9
Pesquisa aplicada	1) A	10	10	9	10	10	3	6	22,4	100,0
	2) B	10	10	10	1	1	15	30	111,9	500,0
	3) C	10	10	10	1	1	200	50	1492,5	833,3
	4) Demais	2,9	1,8	4,4	1,2	1,9	2,3	1,8	17,2	30,0
Des. Experimental	1) A	10	10	9	10	10	3	20	39,5	285,7
	2) B	10	10	10	1	1	15	30	197,4	428,6
	3) C	10	10	10	1	1	80	50	1052,6	714,3
	4) D, E	5,5	5,5	6,0	2,5	8	7,5	6,5	98,7	92,9
	5) Demais	1,9	1,2	5,5	1	1	2,2	1,4	28,9	20,0
Informações	1) A	10	10	10	10	10	6	6	882	59,4
	2) B, D, E, H	10	10	9,5	1,8	7,3	12	11,3	176,5	111,9
	3) C	10	10	10	1	1	30	120	441,2	1188,2
	4) Demais	4,3	2,2	6,9	1	1	4,1	2,2	60,3	21,8
Planej. longo prazo	1) A	10	10	10	10	10	1	15	19,2	283,0
	2) B, C	10	10	10	1	1	17,5	25	336,5	471,7
	3) D, E, H	10	10	5,3	3	9,3	11	5	211,5	94,3
	4) Demais	2,9	2,2	3,1	1	1	2,2	1,7	42,3	32,1

Quadro 3 – Valores médios por agrupamento das variáveis de atividades técnicas e científicas no processo de decisão e adoção de inovações tecnológicas nas empresas gráficas de Bauru.

Para comparar os grupos nas variáveis V1 a V5 foi utilizada a pontuação escalar. Para as variáveis V6 e V7 os valores são absolutos. Para analisar estas variáveis, considerou-se a média de cada agrupamento, comparada à média geral de todas as gráficas pesquisadas, tomando-se estas como índices bases valendo 100, mostradas nas duas últimas colunas do quadro 3.

Os grupos das gráficas são:

Grupo 1

a) Gráfica grande A. Valores altos para as atividades técnicas e científicas em pesquisa básica, aplicada, desenvolvimento experimental, informações e planejamento a longo prazo, quanto às variáveis:

V1 – processos de produção; V2 – sistemas operacionais; V3 – desenvolvimento de novos produtos; V4 – projetos e implementação de planta piloto para novos produtos; V5 – desenvolvimento, conhecimento estudos de outros segmentos de negócios; V7 – número de funcionários existentes na estrutura; Valor baixo para a variável V6 – inovatividade.

b) Gráfica grande B. Valores altos para as atividades técnicas e científicas em pesquisa básica, quanto à relação às variáveis V1, V2, V3, V4, V5, V7. Valor baixo para a variável V6 – inovatividade.

Grupo 2

a) Gráfica grande B. Valores altos para as atividades técnicas e científicas em pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental, informações e planejamento a longo prazo, quanto às variáveis:

V1 – processos de produção; V2 – sistemas operacionais; V3 – desenvolvimento de novos produtos; V4 – projetos e implementação de planta piloto para novos produtos; V5 – desenvolvimento, conhecimento estudos de outros segmentos de negócios; V6 – inovatividade; V7 – número de funcionários existentes na estrutura.

b) Gráfica grande C. Valores altos para as atividades técnicas e científicas em pesquisa básica e planejamento a longo prazo, quanto às variáveis: V1 – processos de produção; V2

- sistemas operacionais; V3 – desenvolvimento de novos produtos; V6 – inovatividade; V7 – número de funcionários existentes na estrutura. Valores baixos para: V4 – projetos e implementação de planta piloto para novos produtos; V5 – desenvolvimento, conhecimento estudos de outros segmentos de negócios;
- c) Gráficas médias D, E, H. Valores altos para as atividades técnicas e científicas em informações, quanto às variáveis: V1 – processos de produção; V2 – sistemas operacionais; V3 – desenvolvimento de novos produtos; V6 – inovatividade. Valores médios para as variáveis: V5 – desenvolvimento, conhecimento estudos de outros segmentos de negócios; V7 – número de funcionários existentes na estrutura. Valor pequeno para a variável V4 – existência de projetos e implementação de planta piloto para novos produtos.

Grupo 3

- a) Gráfica grande C. Valores altos para as atividades técnicas e científicas em pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental, informações e planejamento a longo prazo, quanto às variáveis: V1 – processos de produção; V2 – sistemas operacionais; V3 – desenvolvimento de novos produtos; V6 – inovatividade; V7 – número de funcionários existentes na estrutura. Valores inexistentes para as atividades pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental e informações quanto às variáveis: V4 – projetos e implementação de planta piloto para novos produtos; V5 – desenvolvimento, conhecimento estudos de outros segmentos de negócios.
- b) Gráficas D, E, H. Para a atividade planejamento de longo prazo apresenta-se: Valores altos para as variáveis: V1 – processos de produção; V2 – sistemas operacionais; V5 – desenvolvimento, conhecimento estudos de outros segmentos de negócios; V6 – inovatividade. Valores médios para as variáveis: V3 – desenvolvimento de novos produtos; V7 – número de funcionários existentes na estrutura. Valor baixo para a variável V4 – projetos e implementação de planta piloto para novos produtos.
- c) Demais gráficas pequenas I, J, K, L, M, P, R, S, T, U, X, Y, Z.
Na atividade pesquisa básica apresentam valores baixos ou inexistentes

Grupo 4

- a) Gráficas médias D, E. Valores médios para as atividades técnicas e científicas em desenvolvimento experimental para as variáveis: V1 – processos de produção; V2 – sistemas operacionais; V3 – desenvolvimento de novos produtos; V5 – desenvolvimento, conhecimento estudos de outros segmentos de negócios; V6 – Inovatividade; V7 – número de funcionários existentes na estrutura. Valor baixo para a variável V4 – projetos e implementação de planta piloto para novos produtos
- b) Demais gráficas pequenas I, J, K, L, M, P, R, S, T, U, X, Y, Z.
Para as atividades desenvolvimento experimental, informações técnicas e científicas, apresentam valores médios para a variável V3 – desenvolvimento de novos produtos. Nas demais atividades e variáveis, os valores são insignificantes ou inexistentes.

Grupo 5

- a) Gráficas pequenas I, J, K, L, M, P, R, S, T, U, X, Y, Z.
Na atividade desenvolvimento experimental, apresenta valor médio para a variável V3 – desenvolvimento de novos produtos. Para as demais variáveis os valores são insignificantes ou inexistentes.

5. Conclusões

Foram caracterizados 5 grupos homogêneos de gráficas compostas com as atividades técnicas e científicas, com as variáveis para medir de gênero e a intensidade para indicar a existência e o seu exercício como influência e paradigmas no processo de decisão e adoção de tecnologias nas empresas gráficas de Bauru.

As variáveis de maior importância em ordem decrescente entre as gráficas foram:

- 1) para atividades técnicas e científicas em pesquisa básica, variáveis V3 – desenvolvimento de novos produtos, V1 – processos de produção, V2 – sistemas operacionais e V7 – número de funcionários existentes na estrutura;
- 2) para atividades em pesquisa aplicada, variáveis V2 – sistemas operacionais, V7 – número de funcionários existentes na estrutura, V1 – processos de produção., V6 – inovatividade;
- 3) para atividades em desenvolvimento experimental, variáveis V2 – sistemas operacionais, V7 – número de funcionários existentes na estrutura, V1 – processos de produção, V6 – inovatividade;
- 4) para atividades em informações técnicas e científicas, variáveis V2 – sistemas operacionais, V1 – processos de produção, V6 – inovatividade e V3 – desenvolvimento de novos produtos;
- 5) para planejamento de longo prazo, variáveis V1 – processos de produção, V2 – sistemas operacionais, V3 – desenvolvimento de novos produtos e V7 – número de funcionários existentes na estrutura.

Os resultados dos grupos 1, 2, 3 e 4 onde se encontram as gráficas grandes e médias apontam a existência de estruturas organizadas e sistematizadas para o composto das variáveis analisadas que as asseguram um processo natural quanto ao desenvolvimento, realização de atividades e geração de informações, dados e experiências para a decisão, adoção e implementação de inovações em tecnologias. Os valores das variáveis analisadas são mais fortes para as grandes e moderados para as médias empresas gráficas. Denota a existência de estruturação e organização geradora de conhecimentos, informações, dados e massa crítica.

Preponderantemente para os grupos 1, 2 e 3, onde situam-se as grandes gráficas, confirma-se as afirmações de Mañas (2001), Jonash e Sommerlate (2001): a inovação tecnológica é o processo realizado pela empresa para introduzir produtos e processos que incorporam novas soluções técnicas, funcionais ou estéticas. Impulsionam os ganhos das empresas, aceleram o seu crescimento, garantem vantagem sobre os concorrentes e agradam aos acionistas pelos melhores desempenhos alcançados. Corroboram o modelo de Freeman (1975), onde classifica a empresa nesse estágio como ofensivas em suas posições de negócios.

Representada na variável V7 – número de pessoas existentes na estrutura, é interessante observar nos agrupamentos das grandes empresas já a preocupação de incorporar em suas estruturas de organização a atividade de pesquisa e desenvolvimento. Não notou-se a performance de inovações radicalizadas, conforme propõe Hammel (2000), porém, esboça-se a tendência para a estruturação do seu modelo de inovação: inovação como capacidade e inovação como processo.

Os resultados dos grupos 4 e 5, onde ficaram as médias e pequenas gráficas, mostraram valores bastante fracos ou inexistentes, muito aquém do necessário para o desenvolvimento e realização prática de atividades técnicas e científicas. Confirma-se também o modelo de Freeman (1975): as gráficas de médio e pequeno porte não apresentam características estruturadas que garantam a elas uma posição madura no processo de adoção de tecnologias. Trafegam por estratégias tradicional, dependente ou oportunista. Encontram dificuldades de acesso ao capital e pessoas preparadas, conforme aponta Kruglianskas (1996) e Masfield et al (1977). Seus processos de decisão são centralizados, comprovando as afirmações de Langley e Truax (1994). Sugere-se para esses grupos rever as suas práticas de gestão e organização.

6. Referências bibliográficas

ABIGRAF – SÃO PAULO. E-mail: www.abigraf.com.br.

ALBUQUERQUE, Lindolfo G. (1992). Competitividade e recursos humanos. **Revista de Administração de Empresas da USP – RAUSP**, v. 27, n. 4, p. 15-29.

CIESP – BAURU (2002). **Projeto da Implantação da Escola de Artes Gráficas no SENAI de Bauru.**

CURI, P.R. (1991). **Análise multivariada.** Botucatu, UNESP.

FREEMAN, C. (1975). **La Teoria Económica de la Inovacion Industrial.** Alianza Editorial/Madri/Espanha.

GAITHER, N. e GREG, F. (2001). **Administração da Produção e Operações.** São Paulo: Pioneira.

HAMMEL, Gary (2000). **Liderando a Revolução.** Rio de Janeiro: Campus.

JONASH, R.S.; SOMMERLATE, T. (2001). **O Valor da Inovação.** Rio de Janeiro: Campus.

KRUGLIANSKAS, Isak (1996). **Tornando a pequena e média empresa competitiva.** Editora IBGE: São Paulo.

LAMPKOWSKI, F. J. (2004). **Decisão de adoção de inovação de tecnologia: as empresas gráficas de Bauru.** Dissertação de Mestrado: Gestão de Empresas. FACEF – Franca: São Paulo.

LANGLEY, A. e TRUAX, J. (1994). **A Process Study of New Technology Adoption in Smaller Manufacturing Firms.** Journal and Management Studies, vol 31:5, September.

MAÑAS, Vico A. (2001). **Gestão de Tecnologia e Inovação.** São Paulo: Érica.

MANSFIELD, E. RAPOPORT, J.; ROMEO, A. (1977). **The production and application of new industrial technology.** W.W. Norton e Company, Inc. New York.

MARKOVITCH, Jack (1991). Tecnologia e competitividade. **Revista da Administração de Empresas – RAUSP**, v. 26, n. 2, p. 12-21.

ROHL, Peter; CORRÊA, Pedro (1993). **Competitividade da indústria gráfica.** São Paulo: ABIGRAF/ABTG.

SINDIGRAF – BAURU/SP.

SNEATH, P.H.A., SOKAL, R.R. (1973). **Numerical taxonomy.** The principles and practice of numerical classification. San Francisco: W.H. Freeman.

SOKAL, R.R. (1986). **Phenetic taxonomy.** Theory and methods ann. Rev. Escol. Syst. V. 17, p. 423/42.