



## PLANEJAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – AVALIAÇÃO DO ESTUDO DE SULLIVAN

**Gilson Staianov Santos**

**José Celso Contador**

Instituto de Ciências Sociais e Comunicação,  
Universidade Paulista, Av. Paulista, 900,  
CEP 01310-100, São Paulo, SP,

e-mails: staianov@terra.com.br e  
celconta@iconet.com.br

### **Resumo**

*O presente estudo compara as diretrizes metodológicas de planejamento de sistemas de informação hoje utilizadas pelas empresas de máquinas-ferramenta do Estado de São Paulo, com as recomendadas por Sullivan em 1985. Sullivan recomenda diretrizes para quatro ambientes informacionais formados pelos níveis de infusão (importância organizacional) e difusão (espalhamento dos recursos) da tecnologia e dos sistemas de informação. São eles: TRADICIONAL, baixa infusão e difusão; ESPINHA DORSAL, alta infusão e baixa difusão; FEDERAÇÃO, baixa infusão e alta difusão, e COMPLEXO com alta infusão e difusão. O resultado da pesquisa de campo mostrou que as diretrizes hoje utilizadas não são, em todas as situações estudadas, aquelas recomendadas por Sullivan. As empresas com alto nível de investimento em informática utilizam a diretriz de modelo eclético, ratificando Sullivan no ambiente COMPLEXO e divergindo no ambiente FEDERAÇÃO, em vista de a diretriz de fatores críticos de sucesso ser a recomendada. Verificou-se a inexistência de empresas de alto nível de investimento em informática nos ambientes TRADICIONAL e ESPINHA DORSAL. As empresas com limitado nível de investimento ratificam Sullivan nos ambientes TRADICIONAL (diretriz de estágios de crescimento) e ESPINHA DORSAL (diretriz de estudo total), porém divergem nos ambientes FEDERAÇÃO e COMPLEXO. A pesquisa de campo confirmou a afirmação de Sullivan de que o caminho natural das empresas é a utilização de seu modelo eclético de planejamento dos sistemas de informação.*

**Palavras-chave:** planejamento de sistemas de informação, ambiente da informação, setor de informação, controle de sistemas de informação.

Este artigo tem por objetivo avaliar as diretrizes de planejamento de sistemas de informação utilizadas pelas empresas de máquinas-ferramenta do Estado de São Paulo, comparando-as com as recomendadas por Sullivan em 1985.

Seus resultados decorrem de pesquisa de campo realizada no primeiro semestre de 2001.

## 1. Conceitos sobre planejamento de sistemas de informação

O planejamento dos sistemas de informação, segundo Amaral (1995), é uma atividade das organizações que define o futuro desejado para os seus sistemas, o modo como deverão ser suportados pelas tecnologias da informação e ainda a forma de concretizar este suporte. É uma atividade contingencial, muito complexa, com finalidades múltiplas e de natureza holística.

Como motivações para sua realização, evidenciam-se:

- a) a busca de maior eficiência interna, criando-se uma base de informações necessárias para o bom funcionamento operacional e seu gerenciamento;
- b) a administração das informações do ambiente externo, como mercado, consumidores, fornecedores, governo, política e sociedade;
- c) o planejamento dos recursos de tecnologia da informação necessários para suportar os sistemas de informação da empresa, envolvendo quantidade e potencialidade de hardware, os softwares necessários e os recursos de telecomunicações; e
- d) a utilização estratégica da informação procurando obter vantagem competitiva diante dos concorrentes.

Autores como Amaral (1995) e Furlan (1991) consideram o planejamento dos sistemas de informação como parte integrante da atividade de planejamento estratégico da organização, diante de sua importância.

Para Furlan (1991), o planejamento dos sistemas de informação deve inicialmente definir o negócio antes do desenvolvimento e da implantação dos sistemas, considerando seus fatores críticos como diretrizes básicas dos mesmos. O planejamento é também uma chance de identificar problemas e oportunidades do ambiente informacional.

Contador (1998) destaca que a teoria dos sistemas, abordagem empresarial muito forte até a década de 70, caiu em desuso, desbancada pelo uso dos microcomputadores. As pessoas passaram seus procedimentos, até então manuais, para as máquinas, não tendo a preocupação de aperfeiçoá-los e integrá-los entre si. As pessoas sentiram-se livres das regras corporativas existentes, criando soluções próprias não integradas e perdendo a visão sistêmica, o que freqüentemente gerava duplicidade de esforços de desenvolvimento e administração.

Amaral (1995) afirma que o planejamento dos sistemas de informação resulta inevitavelmente em mudanças na organização, que se manifestam principalmente nos recursos humanos, técnicos e gerenciais, obrigando-os a refletir sobre a organização, a desejar acompanhar a evolução e a inovação organizacional e a criar um espírito de mudança e de procura da qualidade. Tais mudanças refletem os resultados intangíveis do planejamento dos sistemas de informação.

## 2. O estudo de Sullivan

### 2.1 Infusão, difusão e ambiente informacional

Cornelius H. Sullivan Junior publicou em 1985, na revista *Sloan Management Review*, o artigo “Systems Planning in the Information Age”, no qual define quatro tipos de organização, cada uma com diferente diretriz de planejamento dos sistemas de informação. O estudo, apesar de antigo, é citado como importante por autores modernos.

Weber (1998) entende que o trabalho de Sullivan é adequado para o desenvolvimento de possíveis caminhos de planejamento dos sistemas de informação empresarial. Amaral (1995) refere-se ao modelo eclético proposto por Sullivan como o mais ajustado para as organizações.

Sullivan relaciona as diretrizes e metodologias utilizadas pelas empresas com os níveis de “infusão” e “difusão” da tecnologia e dos sistemas de informação implementados na empresa.

Infusão “é o grau em que as tecnologias e os sistemas de informação penetraram na empresa, em termos de importância, impacto ou significância” (Sullivan, 1985). Tradicionalmente, a informática foi de grande importância na maioria das empresas, resolvendo problemas relativos à folha de pagamento, contabilidade, vendas ou relatórios de produção. Porém, muitas são as empresas que estão usando o computador de modo a mudar suas posturas estratégicas.

Apesar de não ter sido tratada no trabalho de Sullivan, a Internet tornou-se importante para a infusão da tecnologia da informação nas empresas, pois oferece uma série de possibilidades de sistemas de informações de caráter estratégico, como troca de informações eletrônicas entre empresas de uma mesma rede de operações produtivas, sistemas de atendimento a dúvidas dos consumidores, correio eletrônico e outros.

Difusão é “o grau em que a tecnologia e os sistemas de informação foram disseminados ou se espalharam pela empresa” (Sullivan, 1985). A difusão pode ser avaliada pela quantidade de equipamentos de tecnologia da informação espalhada pela empresa. O baixo grau de difusão é caracterizado pela existência de *hardware* centralizado e forte função de processamento de dados consolidando o projeto, o desenvolvimento e as operações de sistemas dentro de uma única hierarquia gerencial. O alto grau de difusão é caracterizado pela existência de considerável número de microcomputadores nas áreas da empresa e pelo fato de as funções de gerenciamento de sistemas de informações não

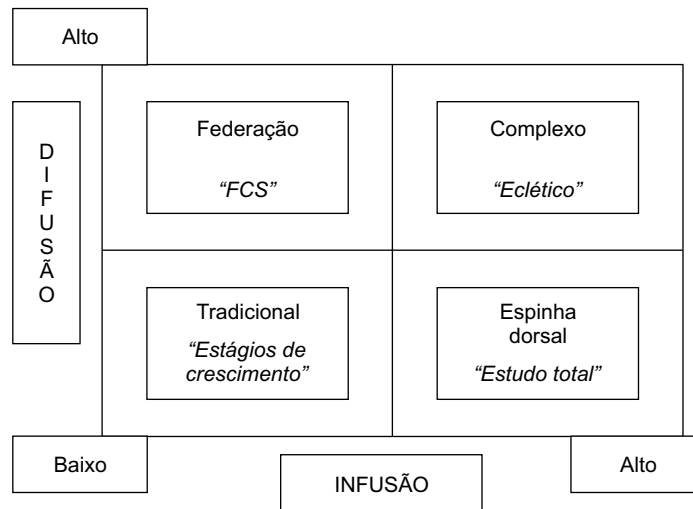
serem necessariamente controladas por uma área central, pois os diversos setores da empresa têm relativa autonomia para desenvolver seus próprios sistemas de informação.

Sullivan identifica quatro ambientes de “tecnologia e sistemas de informação” em função das variáveis “infusão” e “difusão”. Para cada um deles recomenda uma diretriz metodológica dominante e apropriada para ser utilizada nas empresas. Os ambientes de tecnologia e sistemas de informação e suas diretrizes metodológicas apropriadas, mostrados na Figura 1, são:

- a) *Ambiente tradicional*: baixo nível de infusão e baixo nível de difusão. Ambiente caracterizado pela utilização de metodologias baseadas nos “*Estágios de crescimento*” de Nolan.
- b) *Ambiente espinha dorsal*: alto nível de infusão e baixo nível de difusão. Ambiente caracterizado pela utilização de metodologias baseadas no “*Estudo total*”.
- c) *Ambiente federação*: baixo nível de infusão e alto nível de difusão. Ambiente caracterizado pela utilização de metodologias baseadas em “*Fatores críticos do sucesso*”.
- d) *Ambiente complexo*: alto nível de infusão e alto nível de difusão. Ambiente caracterizado pela utilização de metodologia específica apropriada à característica da empresa, chamada “*modelo eclético*” de Sullivan.

Sullivan conclui também que as empresas caminham para o ambiente complexo, o ambiente da era da informação. Nela, o planejamento dos sistemas de informação deve focalizar os assuntos estratégicos baseados nas informações de serviços, nas transformações organizacionais, nas disciplinas apropriadas de administração e no desenvolvimento de uma arquitetura de informática global.

Os quatro tipos de diretriz metodológica são detalhados a seguir.



**Figura 1 – Diretrizes metodológicas de Sullivan.**

## 2.2 Diretriz por estágios de crescimento

Segundo Sullivan (1985), a diretriz por estágios de crescimento foi característica da fase inicial de informatização das empresas, quando os primeiros projetos de desenvolvimento de sistemas estavam sendo empreendidos. O empreendimento era caro e pouco conhecido. Seu planejamento pressupunha que as organizações teriam de assimilar as mudanças (tecnológicas e de sistemas) por sucessão lenta (iniciação, expansão, consolidação e maturidade). Mostra a idéia de experiência adquirida ao longo do tempo.

Segundo Iwabuchi (1994), essa diretriz é baseada no estudo de Nolan & Gibson, que em 1974 delinearão quatro estágios de crescimento:

- *iniciação*: investimentos justificados em termos de redução de custos;
- *expansão*: ampliação das aplicações;
- *formalização*: controle das atividades em função do excessivo aumento de gastos; e
- *maturidade*: utilização ajustada.

Nolan *apud* Iwabuchi (1994) publica outro artigo em 1979, revisando seu estudo inicial e propondo nova classificação em seis estágios que, no entanto, não invalida a proposição anterior, mas, sim, a complementa. Os novos estágios passaram a ser: iniciação, contágio,

controle, integração, administração de dados e maturidade

De acordo com Sullivan (1985), a diretriz foi muito aceita e utilizada pelas empresas até o momento em que dois avanços tecnológicos começaram a ser utilizados. O primeiro foi a tecnologia da guarda de dados com o surgimento de dispositivos de armazenamento baratos e seus pacotes de administração de bancos de dados comerciais. O segundo foi o surgimento dos sistemas *on-line* que estimularam uma nova onda de idéias de aplicação nos negócios. As empresas então começaram a reformular seus sistemas e a forma de armazenar dados. Essa reformulação causou uma mudança, e uma forma diferente de planejamento foi necessária.

## 2.3 Diretriz por estudo total

A diretriz por estudo total é uma evolução da diretriz por estágios de crescimento. Segundo Iwabuchi (1994), a diretriz por estudo total estabelece que se deve pesquisar as necessidades totais de informações e desenvolver sistemas de informação específicos a todas. Essa diretriz, segundo Iwabuchi (*op. cit.*), foi utilizada principalmente pela IBM, grande fornecedora mundial de produtos de tecnologia e sistemas de informação.

Sullivan (1985) aponta o BSP (*Business System Planning*) como a principal metodologia utilizada na diretriz. Para ele, a diretriz focaliza menos o desenvolvimento das estruturas organizacionais e a administração da sala do computador e mais a conceituação e o projeto dos dados globais corporativos.

Ao contrário da direção teórica da diretriz por estágios de crescimento, o BSP é orientado pelo negócio. O BSP muda também o planejamento dos sistemas de informação, enfatizando o desenvolvimento de sistemas altamente customizados nos objetivos.

Sullivan (1985) aponta limitações no BSP. Uma delas é que o BSP é idealista. Assume a oportunidade de racionalizar estruturas de dados como se não houvesse nenhum legado do passado. Na verdade, o processo deve ser gradual. Outra limitação importante do BSP é ter sido projetado para ambientes centralizados, tendo em vista que os principais produtos da IBM durante esse período eram voltados para os computadores de grande porte. A metodologia não apresentava ajuda para organizações que possuíam seus recursos de computação descentralizados.

Davenport (1998) acrescenta que, até mesmo na década de 1990, a abordagem BSP e a engenharia informacional ainda eram aplicadas sob o nome de “arquitetura da informação”. Para ele, metodologias como a BSP tendem a afastar os administradores e os usuários em decorrência da longa duração.

*“Quando os dotadores de recursos decidem entre investir na arquitetura da informação e em um sistema mais tangível e obviamente útil para processar ou solucionar os problemas do serviço ao cliente, tendem a escolher este último”* (Davenport, 1998).

#### **2.4 Diretriz por fatores críticos do sucesso**

Sullivan (1985) afirma que o impacto da descentralização da tecnologia da informação nas

empresas foi o que melhor mostrou que nem a diretriz por estágio de crescimento e nem o BSP (estudo total) foram diretrizes de planejamento dos sistemas de informação adequadas para o novo ambiente, então descentralizado. As descentralizações começaram a acontecer no final dos anos 70. Nessa época, os microcomputadores com pacotes de aplicação dedicados a mecanizar funções começaram a ser utilizados. Tecnologias emergentes como automação de escritórios, robótica, CAD e CAM também contribuíram no processo, e a computação pessoal apressou a tendência. Passou a existir uma multiplicidade de sistemas e de bancos de dados descentralizados. O apoio à decisão tornou-se tarefa complexa em função de muitas fontes então existentes. Nesse ambiente, a proposta foi a utilização da abordagem pelos fatores críticos do sucesso (FCS).

Conceituados por Rockart (1979), os fatores críticos do sucesso são úteis para a identificação das exigências individuais de sistemas de informação. A abordagem enfoca a necessidade de uma lista de informações cruciais e analíticas que não estão à mão facilmente, mas que esforços de desenvolvimento de sistemas poderiam torná-las disponíveis. Assim, o levantamento dos fatores críticos do sucesso é o primeiro esforço da abordagem. Em lugar do foco estar no processamento ou nos dados, como nas abordagens de estágios de crescimento e estudo total, a abordagem por FCS começa a levar em consideração o fator da comunicação em rede.

Rockart (1979) identificou os geradores de diferenças nos fatores críticos do sucesso para sistemas de informação nas empresas, que são:

- a) estágio de desenvolvimento em que se encontra a organização;
- b) o histórico da tecnologia e dos sistemas de informação dentro da empresa;
- c) fatores humanos, organizacionais e financeiros; e
- d) perspectiva que o executivo tem sobre a área em análise.

Tais diferenças direcionam as empresas a elaborar planejamentos diversos.

Sullivan (1985) não considera completa a diretriz por FCS, pois afirma que grande parte da consciência sobre os sistemas de informação é passada ao usuário, dificultando a integração empresarial.

## 2.5 O modelo eclético de Sullivan

O modelo eclético de Sullivan não prevê uma metodologia de planejamento pronta que atenda às características da empresa, mas, sim, o desenvolvimento de uma metodologia adequada para satisfazer as necessidades específicas. O modelo não focaliza sua atenção no desenvolvimento e programação de software, mas, sim, no planejamento estratégico da empresa. Não segue os processos mecânicos de planejamento de eras anteriores, mas procura desenvolver uma metodologia com características que suportem as necessidades e as exigências de informação. No modelo eclético de Sullivan, ocorre a transformação da atividade de desenvolvimento de aplicações, antes focalizada na mecanização das atividades e funções empresariais e agora orientada ao produto da empresa. Tal fato é óbvio nas empresas de serviços financeiros e indústrias de informação e menos freqüente nas indústrias de manufatura. Tais empresas estão acrescentando valor ao produto, usando convenientemente os sistemas de informação. Outra mudança ocorre com os métodos de administração, em que os executivos de sistemas se tornaram menos controladores, desenvolvendo uma postura voltada à mudança.

## 3. A pesquisa de campo

A pesquisa objetivou diagnosticar e analisar as características do perfil de gerenciamento estratégico dos sistemas de informação, entre elas as diretrizes de planejamento dos sistemas de informação definidas por Sullivan (1985) e utilizadas pelas empresas de máquinas-ferramenta do Estado de São Paulo.

O universo populacional foi composto por 155 empresas, que constam do banco de dados Datamaq, disponível na home page da Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos ([www.abimaq.org.br](http://www.abimaq.org.br)).

A amostra foi composta por 32 empresas que responderam ao questionário, representando 20,6% do universo populacional.

O questionário foi preenchido pelo responsável pelo gerenciamento das atividades de administração informacional (sistemas e tecnologia), independente de seu posicionamento na hierarquia organizacional.

Foi considerado o nível de investimento em tecnologia e em sistemas de informação, classificando-se as empresas em alto ou limitado nível de investimento. Foram consideradas como de alto nível de investimento aquelas 12 empresas que aplicam em informática mais de 1,8% de seu faturamento líquido e como de limitado nível aquelas 16 empresas que aplicam menos de 1,0%. Para essa classificação, utilizou-se o índice de Nihans (Bonini & Bonini *apud* Meireles, 2000). Quatro empresas, cujo nível de investimento situava-se entre 1,0% e 1,8%, foram desconsideradas para evitar viés na análise dos dados.

## 4. Resultados da pesquisa relativos aos graus de infusão e difusão da TI/SI

O grau de infusão de cada empresa foi medido por meio de um percentual relativo à quantidade de sistemas utilizados, dentre uma relação daqueles mais comumente utilizados pelas empresas. Consideraram-se como empresas com alto nível de infusão aquelas que apresentaram um percentual de uso superior a 70%.

O grau de difusão de cada empresa foi medido pelo percentual de gerentes, executivos ou funcionários gerenciais que operam micro-computadores ou terminais de consulta, em conjunto com o percentual de técnicos e funcionários não-gerenciais que também operam tais equipamentos. Consideraram-se como empresas com alto nível de difusão aquelas que possuíam

um percentual de gerentes maior que 70% e um percentual de não-gerentes maior que 40%.

A descrição das hipóteses e os resultados obtidos na pesquisa são mostrados no Quadro 1.

O Quadro 2 mostra a representatividade e o intervalo de confiança (IC) do número de empresas que se enquadram nos níveis alto ou baixo de infusão e difusão.

A análise dos percentuais de representatividade em conjunto com os intervalos de confiança mostra uma situação bem definida para as empresas com alto nível de investimento, confirmando a hipótese. No entanto, diante do equilíbrio dos percentuais de representatividade, não se pode definir uma classificação segura para as empresas com limitado nível de investimento.

Os índices de representatividade de empresas quanto aos graus de infusão e difusão (alto ou baixo) estão relacionados com os níveis de investimento em tecnologia e sistema de informação. A relação é justificada pelo fato de as empresas com alto nível de investimento tenderem a utilizar uma quantidade maior de sistemas de informação, justificando a maior infusão, e

também possuírem uma quantidade de equipamentos e de usuários maior que as empresas com limitado nível de investimento, justificando a maior difusão.

A forma de medição do grau de infusão permite realizar uma análise adicional, além da representatividade do número de empresas. Como ele é expresso em cada empresa por intermédio de um percentual de uso dos sistemas, permite o cálculo das médias aritméticas de todas as empresas, conforme mostra o Quadro 3.

Aplicando-se o teste t, concluiu-se que a diferença das médias é significativa no nível de significância de 5%, pois o t calculado é 3,38 e o t tabelado é 2,056.

Outra maneira de avaliar o grau de infusão é verificar, pelo teste t, se o percentual de uso dos sistemas de informação é significativamente diferente de 70%, que foi o índice base para a classificação. O Quadro 4 resume as hipóteses de teste estatístico e o cálculo. Os resultados confirmam a conclusão obtida para o grau de infusão na análise da representatividade do número de empresas (Quadro 3), ou seja:

**Quadro 1 – Hipóteses x resultados dos graus de infusão e de difusão da TI/SI.**

Grupo de empresas	Descrição das hipóteses	Resultado obtido na pesquisa
Com alto nível de investimento (n = 12)	As empresas possuem alto grau de infusão e difusão de TI/SI	CONFIRMADA
Com limitado nível de investimento (n = 16)	As empresas possuem alto grau de infusão e baixo grau de difusão de TI/SI	NÃO CONFIRMADA. As empresas estão em momento de transição de ambientes.

**Quadro 2 – Representatividade dos graus de infusão e difusão.**

		Empresas com alto nível de investimento (n = 12)		Empresas com limitado nível de investimento (n = 16)	
		Representatividade	IC (95%)	Representatividade	IC (95%)
Infusão	Alto grau	75,0%	18,8%	43,8%	39,1%
	Baixo grau	25,0%		56,2%	
Difusão	Alto grau	100,0%	-	43,8%	39,1%
	Baixo grau	0%		56,2%	

**Quadro 3 – Média aritmética do percentual de uso de sistemas de informação (grau de infusão).**

	Porcentual de uso de sistemas de informação Base para classificação do grau de infusão		
	Média aritmética	Desvio-padrão	Coefficiente de variação
Empresas com alto nível de investimento (n = 12)	83,6%	12,9	15,4%
Empresas com limitado nível de investimento (n = 16)	63,2%	17,6	27,8%

**Quadro 4 – Evidências estatísticas da comparação da média dos graus de infusão com o índice base de classificação das empresas.**

Empresas	Índice $H_0$	$X$	Hipótese	$\phi$	$\alpha$	$t_{\alpha/2}$	t calculado	Resultado
Alto nível de investimento	70	83,6	$H_1 > 70$	11	5%	1,796	3,66	Aceitar $H_1$ . A média é efetivamente superior a 70%.
Limitado nível de investimento		63,2	$H_1 < 70$	15		-1,753	-1,545	Aceitar $H_0$ . A média pode ser fruto do acaso.

- a) a média do grau de infusão das empresas com alto nível de investimento é significativamente superior a 70%, ou seja, conforme as condições da hipótese, possuem alto grau de difusão;
- b) não há evidências estatísticas de que a média dos graus de difusão das empresas com limitado nível de investimento seja significativamente inferior a 70%, base escolhida para classificação do grau de difusão.

As conclusões finais, quanto à classificação das empresas em relação aos graus de infusão e de difusão da tecnologia e dos sistemas de informação, são:

- a) as empresas com alto nível de investimento:

- possuem alto grau de infusão, observado tanto pela representatividade do número de empresas quanto pela comparação da média aritmética obtida;
- possuem alto grau de difusão, visto que 100% das empresas da amostra possuem grande número de teclados utilizados pelos cargos gerenciais e não-gerenciais.

- b) as empresas com limitado nível de investimento estão próximas dos níveis de infusão e de difusão da tecnologia e sistemas de informação considerados altos, permitindo concluir que elas se encontram em um “momento de transição” de baixos para altos níveis.

A Figura 2 representa o posicionamento do conjunto dos dois grupos de empresas, na matriz idealizada por Sullivan (1985).



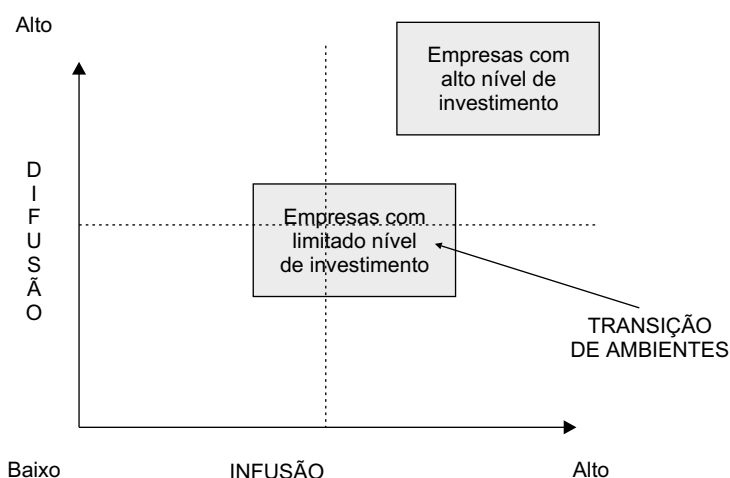


Figura 2 – Posicionamento das empresas no grid de Sullivan.

## 5. Resultados da pesquisa relativos às diretrizes para planejamento dos sistemas de informação

As hipóteses e os resultados obtidos na pesquisa estão demonstrados no Quadro 5.

Contrariando parte da hipótese, as empresas com limitado nível de investimento demonstram preferência pela diretriz *de estágios de crescimento de Nolan*, porém se direcionam, nos próximos quatro anos, para *o modelo eclético de Sullivan*, diretriz predominante nas empresas com alto nível de investimento.

O Quadro 6 mostra os resultados dos índices de representatividade do número de empresas em relação a cada diretriz de planejamento. É

preciso destacar que a diretriz de planejamento utilizada pelas empresas da amostra foi enquadrada em uma das quatro diretrizes de Sullivan, conforme características específicas contidas no formulário de pesquisa.

O *modelo eclético de Sullivan* é a diretriz com maior representatividade de utilização nas empresas com alto nível de investimento. Nelas, são evidenciadas as questões estratégicas durante o processo de planejamento dos sistemas e da tecnologia. As empresas reconhecem a importância da visão estratégica em seu planejamento de sistemas, mesmo pertencendo a um grupo de empresas (máquinas-ferramenta) que não utiliza a TI como elemento fortemente agregado a seus produtos ou processos.

Quadro 5 – Hipóteses x resultados – diretrizes de planejamento dos sistemas de informação.

Grupo de empresas	Descrição das hipóteses	Resultado obtido na pesquisa
Com alto nível de investimento (n = 12)	Utilizam diretrizes baseadas no modelo eclético de Sullivan, sem perspectivas de mudanças	CONFIRMADA
Com limitado nível de investimento (n = 16)	Utilizam diretrizes baseadas no estudo total (BSP), com perspectivas de mudança para o modelo eclético de Sullivan	NÃO CONFIRMADA

**Quadro 6 – Representatividade de uso das diretrizes de planejamento de sistemas de informação.**

Diretrizes de PSI	Empresas com alto nível de investimento (n = 12)		Empresas com limitado nível de investimento (n = 16)	
	Representatividade	Intervalo para 95% de confiança	Representatividade	Intervalo para 95% de confiança
Modelo eclético de Sullivan	<b>50,0%</b>	25,1%	12,5%	13,2%
Estudo total	25,0%	21,8%	31,3%	18,4%
Fatores críticos do sucesso	16,7%	18,7%	6,2%	9,7%
Estágios de crescimento	8,3%	14,0%	<b>50,0%</b>	19,8%

A hipótese para as empresas com limitado nível de investimento supõe que a diretriz utilizada por elas é voltada ao aperfeiçoamento das questões internas, sendo então o *estudo total* a diretriz mais adequada. No entanto, metade das empresas da amostra elegeu a diretriz *estágios de crescimento de Nolan* como predominante. Nelas, a evolução dos sistemas ocorre em função da experiência obtida em cada novo estágio de sistemas e tecnologia implementado. O resultado mostra que as empresas com limitado nível de investimento são cautelosas no planejamento de seus sistemas. Aceitam a necessidade de adaptação, para posterior evolução de sistemas e tecnologia. Os melhoramentos são obtidos por intermédio de um processo gradual, sem riscos, talvez até influenciado pelo limitado montante de investimento.

A diretriz *estudo total* foi a segunda mais representativa em ambos os grupos de empresas, mostrando que considerável número delas enfatiza a eficiência administrativa, se comparada a uma visão voltada ao apoio a questões estratégicas ou ao acompanhamento de fatores críticos.

A diretriz baseada no acompanhamento de *fatores críticos de sucesso*, mesmo que estimulada no âmbito empresarial pela metodologia do *balanced scorecard* de Kaplan ou pela utilização de indicadores de desempenho previstos nos critérios de excelência do Prêmio Nacional da Qualidade, conforme Silva (2000), apresentou baixa representatividade de uso, mostrando que a grande maioria das empresas

não prioriza o acompanhamento sistematizado de indicadores.

A pesquisa também verificou as tendências de mudanças no uso de diretrizes de planejamento de sistemas de informação nos próximos quatro anos, mostrados no Quadro 7. Nele observa-se, em relação à representatividade de uso das diretrizes de planejamento de sistemas de informação (Quadro 6), a quantidade de empresas que deseja mudar a diretriz hoje em vigor. O Quadro 8 compila as tendências de mudanças mostrando a composição futura de uso das diretrizes de planejamento. Fato marcante mostrado no Quadro 7 é o alto nível de satisfação das empresas de ambos os grupos que hoje utilizam a diretriz *modelo eclético de Sullivan*, pois nenhuma empresa da amostra prevê alteração em sua forma de planejamento.

Os resultados de tendências (Quadro 8) mostram que a diretriz baseada no *modelo eclético de planejamento de Sullivan* tende a ser a mais representativa em ambos os grupos de empresas, daqui a quatro anos.

A tendência é relevante para as empresas com limitado nível de investimento, pois altera a diretriz hoje mais utilizada. Mostra que as questões estratégicas evidenciadas no modelo de Sullivan são desejadas e, talvez, não sejam aplicadas hoje devido à restrição orçamentária. Tais resultados confirmam as idéias de Sullivan (1985), no sentido de as empresas caminharem para a utilização do *modelo eclético* no planejamento de seus sistemas de informação.

**Quadro 7 – Detalhamento das tendências de mudanças nas diretrizes de planejamento dos sistemas.**

Diretriz hoje utilizada	Existe tendência de mudança da diretriz nos próximos quatro anos?					
	Empresas com alto nível de investimento (n = 12)			Empresas com limitado nível de investimento (n = 16)		
	Não	Sim	Nova diretriz	Não	Sim	Nova diretriz
Modelo eclético de Sullivan	50,0%	0%	–	12,5%	0%	–
Estudo total	0%	8,3%	Modelo eclético de Sullivan	18,8%	12,5%	Estágios de crescimento
		16,7%	Estágios de crescimento			
Fatores críticos do sucesso	8,3%	8,3%	Modelo eclético de Sullivan	6,2%	0%	–
					6,2%	Indicadores-chave
Estágios de crescimento	0%	8,3%	Fatores críticos do sucesso	12,5%	25,0%	Modelo eclético de Sullivan
					6,2%	Fatores críticos do sucesso
<b>Total</b>	<b>58,3%</b>	<b>41,7%</b>		<b>50,0%</b>	<b>50,0%</b>	
Intervalo para 95% de confiança	24,8			19,8		

**Quadro 8 – Diretrizes de planejamento de sistemas de informação – futura composição prevista.**

Diretriz de planejamento dos sistemas de informação	Futura composição prevista para as diretrizes de PSI	
	Alto nível de investimento (n = 12)	Limitado nível de investimento (n = 16)
Modelo eclético de Sullivan	<b>66,7%</b>	<b>37,5%</b>
Estudo total	–	18,8%
Fatores críticos do sucesso	16,7%	12,5%
Estágios de crescimento	16,7%	25,0%
Outras	–	6,2%

## 6. Conformidade das diretrizes de planejamento atuais com as conclusões de Sullivan

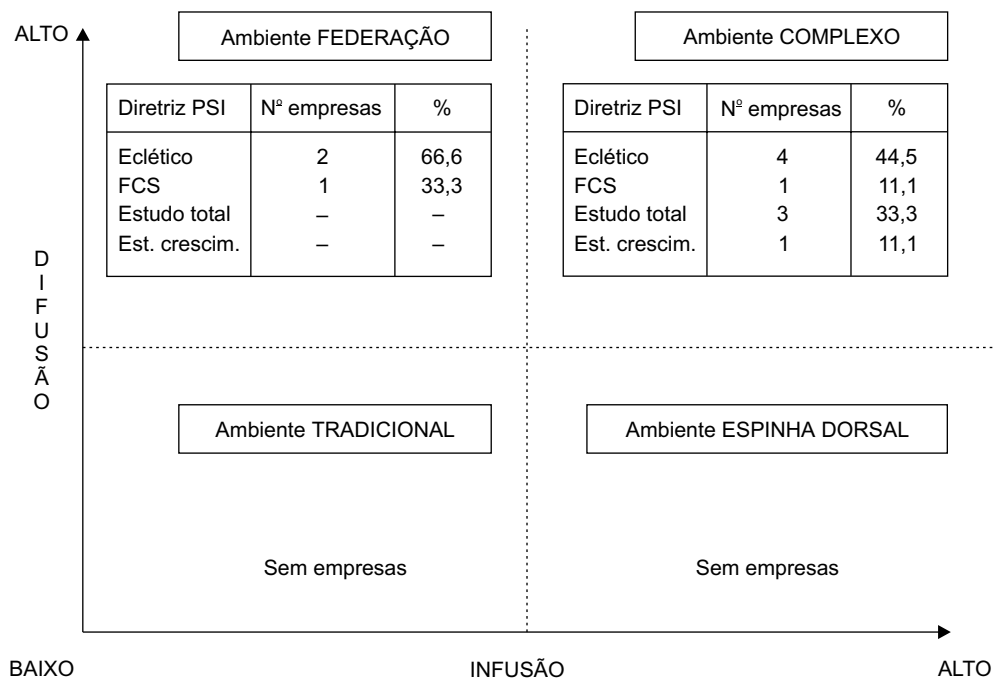
Como mencionado, o trabalho classificou as empresas da amostra conforme os níveis de infusão e de difusão da tecnologia e dos sistemas de informação definidos por Sullivan e obteve também a diretriz utilizada em cada uma delas no planejamento dos sistemas de informação. A intersecção desses dois elementos permite avaliar a conformidade entre a situação observada e a recomendada por Sullivan (1985).

As comparações com o estudo de Sullivan foram feitas individualmente para cada grupo de empresas definido pelo nível alto ou limitado de investimento em tecnologia e em sistemas de informação no qual as empresas foram classificadas.

Os resultados mostram que as conclusões de Sullivan não se confirmam em todos os diferentes ambientes dos dois grupos de empresas.

### 6.1 Resultados das empresas com alto nível de investimento

Todas as empresas da amostra com alto nível de investimento em tecnologia e em sistemas de informação possuem alto grau de difusão, situando-se nos ambientes federação e complexo definidos por Sullivan. A Figura 3 ilustra os resultados. As diretrizes de planejamento recomendadas por Sullivan (1985) confirmam-se apenas no ambiente complexo. Nele, o modelo eclético é a diretriz de maior representatividade entre as empresas, confirmando as recomendações de Sullivan, pois, das nove empresas que se enquadram no ambiente, quatro utilizam o modelo eclético. Três empresas se enquadram no ambiente federação, em que a diretriz de fatores críticos do sucesso (FCS) é recomendada por Sullivan. Entre elas, apenas uma a utiliza. As outras duas utilizam o modelo eclético, mostrando-se de certa forma evoluídas em relação às recomendações de Sullivan.



**Figura 3 – Resultado do estudo do modelo de Sullivan nas empresas com alto nível de investimento.**

## 6.2 Resultados das empresas com limitado nível de investimento

As empresas com limitado nível de investimento em tecnologia e em sistemas de informação, pelos diferentes graus de infusão e difusão observados, diluem-se pelos quatro ambientes da matriz de Sullivan, como mostrado na Figura 4.

Não houve predomínio de uma diretriz de planejamento no ambiente complexo, pois cada uma das três empresas da amostra que se encontram nesse ambiente adota diferente diretriz. O modelo eclético de Sullivan, diretriz recomendada nesse ambiente, não é observado entre elas.

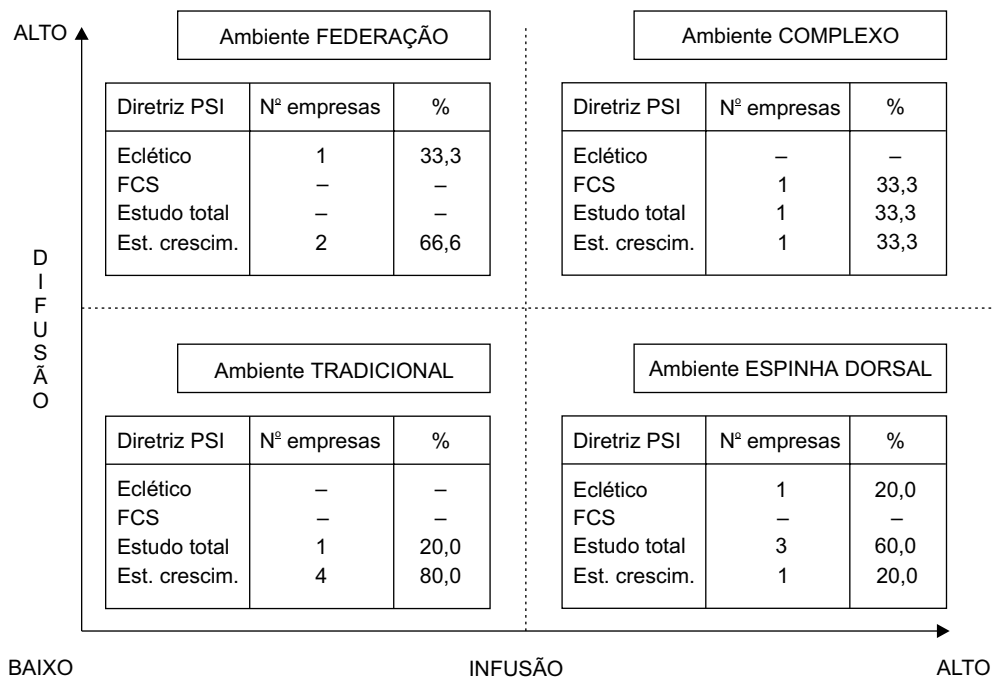
No ambiente federação, também com uma amostra de três empresas, a diretriz por estágios de crescimento é utilizada por duas. Sullivan (1985) recomenda a diretriz de fatores críticos do sucesso para esse ambiente, não utilizada pelas empresas que nele se enquadraram.

Confirmam-se as diretrizes recomendadas por Sullivan para os ambientes tradicional e espinha dorsal. No ambiente tradicional, quatro entre cinco empresas utilizam a diretriz baseada em estágios de crescimento e, no estágio espinha dorsal, três entre cinco empresas utilizam a diretriz “estudo total”, ratificando o estudo de Sullivan.

## 7. Conclusões

Algumas considerações devem ser feitas ao se comparar os resultados da pesquisa com o trabalho de Sullivan (1985):

- o estudo ora realizado focaliza as características informacionais de uma classe específica de empresas (máquinas-ferramenta), enquanto o estudo de Sullivan é genérico, fruto de pesquisa em 37 empresas de grande porte dos Estados Unidos;



**Figura 4 – Resultado do estudo do modelo de Sullivan nas empresas com limitado nível de investimento.**

b) o porte das empresas é outro fator que pode influenciar, visto que o presente estudo não diferenciou as empresas em função de seu faturamento anual nem em função do número de empregados, enquanto Sullivan (*op. cit.*) baseou-se em empresas de grande porte.

O estudo de Sullivan leva em consideração diferentes ambientes de infusão e difusão caracterizados por situações tecnológicas diferenciadas:

- a) o ambiente tradicional (baixa infusão e difusão) é característico do início do processo de informatização, normalmente centralizado e desconhecido da maioria dos usuários. A diretriz de estágios de crescimento mostra-se adequada a esse ambiente, em função da inexperiência com os processos informacionais automatizados;
- b) o ambiente espinha dorsal é caracterizado pela ampliação do uso de sistemas (infusão), porém ainda centraliza o processamento de informações, pois os equipamentos são pouco espalhados entre os usuários;
- c) o ambiente federação é caracterizado pelo início da utilização das redes de microcomputadores e do processamento descentralizado, marcando o início da descentralização das bases de dados organizacionais e da maior autonomia do gerenciamento e uso das informações pelas áreas usuárias;
- d) no ambiente complexo, ocorre a expansão do uso dos equipamentos e dos sistemas de informação entre os usuários.

Sullivan desenvolveu seu trabalho em um momento em que a tecnologia estava em transição e encontravam-se, ao mesmo tempo, empresas fortemente centralizadas e outras já atuando descentralizadamente. Hoje, a situação tecnológica está mais definida. As transições tecnológicas atuais são menos significativas do

que aquelas que ocorriam em 1985, momento da realização do trabalho de Sullivan. As diretrizes de planejamento dos sistemas de informação são decorrentes mais dos aspectos gerenciais e comportamentais do que dos aspectos tecnológicos. Este é um ponto importante na análise e na comparação dos resultados desta pesquisa com o trabalho de Sullivan. As diretrizes utilizadas atualmente são influenciadas muito mais por características de gerenciamento corporativo do que por distintas possibilidades tecnológicas.

A presente pesquisa mostra que o modelo eclético de Sullivan será a diretriz mais utilizada nas empresas nos próximos quatro anos. Ao considerar que a evolução natural das empresas é possuir alto grau de infusão e difusão, pode-se concluir que a tendência das empresas é evoluir para o ambiente complexo definido por Sullivan, utilizando o modelo eclético como diretriz dominante de planejamento dos sistemas de informação.

O modelo eclético de Sullivan orienta as questões informacionais para a visão estratégica da empresa. Foca as necessidades que sustentam os produtos e os serviços, além de otimizar as funções operacionais e gerenciais. A diretriz, mesmo idealizada em 1985, ajusta-se muito bem às condições do ambiente informacional hoje existente na empresa, não se vislumbrando possíveis otimizações conceituais que venham a complementá-la.

Para concluir, pode-se afirmar que Sullivan se destaca como importante colaborador no desenvolvimento do planejamento dos sistemas de informação, por reunir e analisar diferentes diretrizes possíveis de utilização. Seu trabalho ainda é atual, apesar de ter sido publicado em 1985.

As conclusões ora apresentadas são relativas ao resultado do estudo das recomendações de Sullivan especificamente nas empresas de máquinas-ferramenta, servindo de motivação para novas pesquisas em outros setores empresariais, visando comparar práticas e posturas referentes ao planejamento de sistemas de informações.

### Referências Bibliográficas

- AMARAL, L. A. M. *Praxis* – um referencial para o planejamento de sistemas de informação. Disponível em: <<http://shiva.di.uminho.pt/~jmv/htmls/algorithmi.html>>. Acesso em: 16 dez. 1999.
- CONTADOR, J. C. *A Empresa do futuro*. São Paulo: UNIP, 1998. Mimeografado.
- DAVENPORT, T. H. *Ecologia da informação*: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. São Paulo: Futura, 1998.
- FURLAN, J. D. *Como elaborar e implementar o planejamento estratégico de sistemas de informação*. São Paulo: Makron Books, 1991.
- IWABUCHI, D. M. *Ambientes de planejamento de sistemas de informação*. 1994. Dissertação (Mestrado em Administração) – EAESP/FGV, São Paulo.
- MEIRELES, M. *Armas e campos da competição*. 2000. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Paulista, São Paulo.
- ROCKART, J. F. Chief executives define their own data needs. *Harvard Business Review*, v. 57, n. 2, p. 81-92, mar./apr. 1979.
- SULLIVAN, C. H. JR. System planning in the information age. *Sloan Management Review*, p. 3-12, Winter, 1985.
- WEBER, R. *Information systems control and audit*. New Jersey: Prentice-Hall, 1999.
- SILVA, F. G. *Excelência de desempenho. O que fazer?* Critérios de Excelência 2000. O estado da arte para a gestão da excelência do desempenho. São Paulo: FNPQ, 2000.

## INFORMATION SYSTEMS PLANNING – AN APPRAISAL OF SULLIVAN'S STUDY

### Abstract

*This study compares the methodological directives of information systems planning, currently in use by machine-tool companies of the State of São Paulo, with those suggested by Sullivan in 1985. Basically, Sullivan mentions directives for four information environments established in accordance with the levels of infusion (organizational significance) and diffusion (resources spread) of their technology and information systems. Namely: TRADITIONAL with low infusion and diffusion levels; BACKBONE with high infusion and low diffusion, FEDERATION with low infusion and high diffusion and finally COMPLEX with both high infusion and diffusion levels. Notwithstanding, results achieved from market surveys carried out in all studied circumstances have proved that directives presently in use are not those that Sullivan has recommended. Companies where significant investments were made in the information sector make use of the eclectic model directive, to a certain extent ratifying Sullivan in the COMPLEX environment, though diverging from him in the FEDERATION, in considering that the directive concerning critical success factors is being mostly recommended. It has inclusive been noticed the inexistence of companies, heavily invested in information, in the TRADITIONAL and BACKBONE environments. Companies with limited degrees of investment ratify Sullivan in both the TRADITIONAL (stages of growth) and the BACKBONE (all-out study) however diverging in the FEDERATION and Complex environments. Research surveys have strengthened Sullivan's assertion that companies' natural path will be the utilization of his eclectic model for information system planning.*

**Key words:** *information systems planning, information environments, information sector, information systems control.*