

EVOLUÇÃO DA FUNÇÃO SI: UMA AVALIAÇÃO NOS SERVIÇOS DE INFORMÁTICA DE GRANDE DIMENSÃO

Maribel Santos

Resumo

A função Sistemas de Informação (SI) tem como preocupação gerir o recurso informação e o modo como esta informação é recolhida, armazenada, processada e distribuída na organização, pelo que é responsável pela gestão do recurso informação e do sistema de informação da organização.

O modelo dos estádios de crescimento de Nolan é utilizado neste estudo para avaliar a evolução ocorrida pela função SI, entre 1990 e 1994, nos Serviços de Informática de Grande Dimensão da Administração Pública Portuguesa.

A revisão dos indicadores de maturidade propostos por Nolan, conduziu ao desenvolvimento de uma grelha de classificação, baseada nos conceitos de maturidade associados a cada estágio, cujo objectivo é posicionar uma organização no estágio de crescimento que representa a evolução conseguida pela função SI.

Com o posicionamento conseguido para as organizações nos diferentes estádios e o estudo das correlações entre os mesmos, valida-se a aplicabilidade do modelo de Nolan como instrumento de avaliação do estágio de desenvolvimento da função SI no meio organizacional estudado. Os resultados obtidos permitem ainda, legitimar a grelha de classificação utilizada neste trabalho para medir tal evolução.

1. Introdução

O conhecimento dos factores que influenciam a evolução da função SI numa organização e do padrão que caracteriza tal crescimento, permitirá às organizações conhecerem o seu estágio de desenvolvimento no que diz respeito às técnicas de gestão da função SI, permitindo-lhes identificar um conjunto de indicadores daquilo que será necessário fazer no sentido de progredir para estádios mais avançados.

Este trabalho procura verificar a evolução seguida pela função SI, entre 1990 e 1994, nos Serviços de Informática de Grande Dimensão (SIGD) da Administração Pública Portuguesa.

2. Abordagem

Para medir a evolução da função SI é utilizado o modelo dos estádios de crescimento de Nolan [Gibson e Nolan 1974; Nolan 1973; Nolan 1979], porventura um dos mais conhecidos e utilizados entre os modelos existentes [Zuurmond 1991].

A escolha deste modelo deve-se ao facto de ser reconhecido como uma das teorias de evolução da Gestão de Sistemas de Informação (GSI) nas organizações [Grégoire e Lustman 1993]. Apesar de ser uma das teorias mais citadas nesta área [King e Kraemer 1984], os seus fundamentos empíricos foram alvo de diversas críticas [Benbasat, et al. 1984; Galliers e Sutherland 1991; King e Kraemer 1984; Lucas e Sutton 1977].

O ponto de partida é dado em 1973 com a “*Hipótese dos Estádios*” [Nolan 1973], modelo que tem como objectivo explicar a gestão e evolução do Processamento de Dados¹ nas organizações. Os seus fundamentos assentam na análise do orçamento para o processamento de dados ao longo do tempo, revelando uma curva em forma de “S”. O autor assume que os pontos de inflexão da curva (três pontos) correspondem a alterações no modo de utilizar e gerir as Tecnologias de Informação (TI), descrevendo um modelo onde a evolução do processamento de dados passa por quatro estádios: iniciação, contágio, controlo e integração.

Posteriormente, é transformado num modelo que embora mantendo o mesmo número de estádios, altera a designação dos três últimos para: expansão, formalização e maturidade [Gibson e Nolan 1974]. A evolução da função SI passa a ser associada a três tipos de crescimento: das aplicações, da especialização do pessoal e das técnicas de gestão.

A última versão surge com a “*Teoria dos Estádios*” [Nolan 1979], onde o autor refaz as suas versões iniciais devido a um crescimento explosivo dos gastos em processamento de dados verificados pela maioria das organizações. Segundo Nolan, a principal força de evolução da função SI devia-se à constante assimilação de novas tecnologias pelas organizações. Foi precisamente a adopção de uma nova tecnologia (as Bases de Dados) pelas organizações, que levou o autor a reformular o seu modelo, agora com seis estádios de crescimento: iniciação, contágio, controlo, integração, administração dos dados e maturidade. Os estádios vão desde a introdução do computador na organização até à maturidade na gestão da informação. No terceiro estádio as preocupações deixam de ser com a gestão das tecnologias e passam para a gestão da informação. Esta transição envolve não só a reestruturação da organização do SI mas também a adopção de novas técnicas de gestão.

Como parâmetros identificadores do estádio, o autor apresenta, para além dos gastos em processamento de dados (PD), quatro processos de crescimento: carteira de aplicações, organização de PD, planeamento e controlo de PD e postura dos utilizadores.

Apesar de Nolan nunca ter publicado explicações muito precisas de como medir os processos de crescimento [Goldstein e McCririck 1981], propõe um conjunto de indicadores e algumas orientações para a determinação do estádio de maturidade em que se encontra a função SI [Nolan 1979].

A identificação do estádio de crescimento é feita através da verificação de alguns critérios de medida que, segundo o autor, deverão ser considerados em conjunto a fim de fornecerem dados fiáveis da organização. A identificação do estádio, que passa por dois critérios (Tabela 1), permite desenvolver estratégias apropriadas para a organização em causa [Nolan 1979].

O primeiro critério consiste em analisar a curva dos gastos em PD, observando a sua forma e comparando o seu crescimento anual com o crescimento das vendas da organização. Uma taxa de crescimento dos gastos em PD superior à taxa de crescimento das vendas, indica que a organização deverá estar no segundo ou quarto estádio. Seguidamente, deverá ser analisado o estado das TI. Se 15 a 40% das aplicações baseadas em computador utilizam a

¹ Esta era a designação dada na altura ao departamento que geria a informática nas organizações.

tecnologia de Bases de Dados (BD), e em conjunção com o indicador anterior, a organização deverá estar no quarto estágio.

O segundo critério consiste em analisar os quatro processos de crescimento (carteira de aplicações, organização de PD, planeamento e controlo de PD e postura dos utilizadores) que permitirão identificar o estágio de maturidade da organização em relação à utilização das TI.

É utilizando este conjunto de indicadores e atendendo às sugestões dadas por diversos autores² [Drury 1983; Goldstein e McCririck 1981; Grégoire e Lustman 1993; Khan 1991; Gómez-Pallete 1989], que é construída uma grelha de classificação baseada na combinação linear de diversas variáveis. Este instrumento de avaliação é utilizado na determinação do estágio de maturidade da função SI nos SIGD e na verificação da evolução seguida pela função SI, entre 1990 e 1994, nos mesmos organismos.

Tabela 1 - Indicadores de Maturidade

Indicadores	I Iniciação	II Contágio	III Controlo	IV Integração	V Adm. Dados	VI Maturidade
Critérios 1º Nível:						
Orçamento para PD	Igual a taxa de crescimento das vendas	Excede a taxa de crescimento das vendas	Menor que a taxa de crescimento das vendas	Excede a taxa de crescimento das vendas	Menor que a taxa de crescimento das vendas	Igual a taxa de crescimento das vendas
Suporte Tecnológico	100% <i>batch</i>	80% <i>batch</i> 20% <i>on-line</i>	70% <i>batch</i> 15% BD 10% <i>inquiry processing</i> 5% <i>time-sharing</i>	50% <i>batch e on-line</i> 40% BD e comunicações 5% informática pessoal 5% mini e micro-computadores	20% <i>batch e on-line</i> 60% BD e comunicações 5% informática pessoal 15% mini e micro-computadores	10% <i>batch e on-line</i> 60% BD e comunicações 5% informática pessoal 25% mini e micro-computadores
Critérios 2º Nível:						
Carteira de Aplicações	Aplicações para redução de custos funcionais	Proliferação	Actualizar documentação e estruturar as aplicações existentes	Adaptação das aplicações existentes à tecnologia de Bases de Dados	Organização e Integração das aplicações	Integração das aplicações "espelhando" os fluxos de informação
Organização PD	Especialização na aprendizagem tecnológica	Programas orientados aos utilizadores	Gestão intermédia	Definir utilidades do computador e considerar equipe de utilizadores	Administração de Dados	Gestão do recurso informação
Planeamento e Controlo PD	Descuidado	Mais Descuidado	Planeamento e Controlo formalizados	Planeamento à medida e Controlo de sistemas	Partilha de informação e sistemas em comum	Planeamento estratégico do recurso informação

² Os quais sugerem variáveis, métricas, classificações, etc. que serão utilizadas neste trabalho para a construção de um instrumento de avaliação, suportado por um questionário, que se adapte aos objectivos propostos.

Postura dos Utilizadores	Desinteresse	Entusiasmo superficial	Responsável arbitrário	Aprendizagem da responsabilidade	Responsável efectivo	Aprovação junto do utilizador e responsabilidade no PD
---------------------------------	--------------	------------------------	------------------------	----------------------------------	----------------------	--

Adaptado de [Nolan 1979] pág. 117 e 121.

3. Instrumento de avaliação

Para verificar a evolução ocorrida pela função SI nos SIGD utilizou-se uma grelha de classificação que combina linearmente diversas variáveis. Estas variáveis são de dois tipos: as que pretendem dar a conhecer aspectos necessários à caracterização das organizações e as variáveis que serão utilizadas para verificar a evolução seguida pela função SI nas organizações analisadas.

O meio organizacional estudado é caracterizado utilizando variáveis como, dimensão (que recorre ao número de pessoas ao serviço da organização e as receitas³ da mesma), idade da instituição, formação académica dos seus recursos humanos (grau e área) e investimentos na área das TI/SI.

Para caracterizar os indicadores de maturidade, suporte tecnológico, carteira de aplicações, organização da função SI, planeamento e controlo da função SI e postura dos utilizadores, utilizam-se variáveis que permitam medir os diversos aspectos considerados por Nolan.

Para Nolan as TI constituem a principal força que move uma organização ao longo dos estádios [Grégoire e Lustman 1993]. Neste sentido, e para caracterizar o indicador suporte tecnológico, verificar-se-á o tipo de processamento, suportes físicos e suportes lógicos utilizados pela organização ao longo dos anos em estudo.

Para avaliar o indicador carteira de aplicações analisa-se o tipo de aplicações utilizadas pela organização, sabendo que nos primeiros estádios verifica-se a proliferação de aplicações de carácter operacional, sendo mais acentuada no segundo estágio devido ao clima de baixo controlo exercido pela gestão. Este crescimento tende a estabilizar, verificando-se a reestruturação das aplicações existentes e adaptação das mesmas à tecnologia de BD.

Organização, planeamento e controlo constituem actividades pouco utilizadas pela organização nos primeiros estádios de crescimento. Estas actividades encontram-se bastante negligenciadas nos dois primeiros estádios, surgindo posteriormente no terceiro estágio como instrumentos necessários à satisfação dos objectivos organizacionais.

As actividades de planeamento e controlo são praticamente inexistentes nos dois primeiros estádios, transformando-se, a partir do terceiro estágio, em instrumentos necessários ao restabelecimento do controlo da função SI.

No último dos indicadores analisados, postura dos utilizadores, será analisado o envolvimento dos utilizadores em actividades da função SI (nomeadamente no desenvolvimento e manutenção de aplicações), na estratégia organizacional adoptada para suporte ao *End User Computing* (EUC) e na responsabilização dos utilizadores pelos recursos alocados à função SI.

³ Na maioria dos Serviços de Informática os recursos financeiros provêm exclusivamente do Orçamento do Estado, sendo atribuídos anualmente de acordo com as regras e orientações específicas, que em cada ano, presidem a sua elaboração. Existem, no entanto, Serviços que apresentam receitas próprias, provenientes da prestação de serviços a outros organismos públicos ou privados.

A Tabela 2 apresenta a grelha de classificação que engloba o conjunto das variáveis utilizadas neste estudo, para medir os indicadores de maturidade propostos por Nolan. Uma explicação mais detalhada do processo de escolha das variáveis e respectivos critérios de medida, para cada um dos estádios, pode ser encontrada em Santos [Santos 1996], Capítulo 3.

Tabela 2 - Variáveis de maturidade do instrumento de avaliação⁴

	Estádio I	Estádio II	Estádio III	Estádio IV	Estádio V	Estádio VI
1. Investimentos em TI/SI	Igual a taxa de crescimento das receitas	Excede a taxa de crescimento das receitas	Menor que a taxa de crescimento das receitas	Excede a taxa de crescimento das receitas	Menor que a taxa de crescimento das receitas	Igual a taxa de crescimento das receitas
2. Caracterização das TI						
a) % <i>Batch</i>	100	80	70	50	20	10
b) % PC	0	0	5	10	20	30
c) % SGBD/4GL	0	20	25	40	60	>60
3. Carteira de Aplicações						
a) N° aplicações SPT ⁵	5	10	20	30	40	>40
b) N° aplicações SAD ⁶	0	5	10	15	20	>20
c) % aplicações SAE ⁷	5	10	25	50	75	100
d) Reestruturação das aplicações existentes	N	N	S			
e) Adaptação das aplicações à tecnologia de BD	N	N	N	S		
f) Integração das aplicações da organização	N	N	N	N	S	
h) Integração das aplicações espelha os fluxos de informação da organização	N	N	N	N	N	S
4. Organização da função SI						
a) Estrutura funcional	S					
Estrutura produtos/serviços	N	S				
Estrutura matricial	N	N	S			
b) Equipas de acompanhamento	N	N	N	S		
c) Administração de Dados	N	N	N	N	S	
d) Gestão Recurso Informação	N	N	N	N	N	S
5. Planeamento e Controlo						
a) Anos experiência em TI/SI	<5	<10	<15	<20	<=25	>25
b) Posição do Dep. Informática (DI)	Subordinado a um Dep. principal	-	Mesmo nível principais departamentos	-	Numa posição de destaque	-
c) Posição responsável DI	Chefe de Divisão	Director de Serviço	Sub-Director Geral	Director Geral	-	-
d) Comité de Direcção	Inexistente	Inexistente	Iniciado	Formalizado	-	-
e) <i>Chargeout/Chargeback</i>	Inexistente	Inexistente	Iniciado	Formalizado	-	-
f) Nível utilização Orçamentos	Descuidado	Muito Descuidado	Formalizado	Definido	Generoso	Estratégico
g) Auditorias à função SI	Inexistentes	Inexistentes	Internas	Externas	-	-
h) Planeamento estratégico de sistemas de informação	N	N	N	N	N	S

⁴ Retirado de [Santos 1996] pág. 75.

⁵ Sistemas de processamento de transacções.

⁶ Sistemas de apoio à decisão.

⁷ Sistemas de automação de escritórios.

6. Postura dos Utilizadores

a) Participação no Desenvolvimento de Aplicações	Inexistente	Superficial	Ad hoc	Colaborantes	Efectiva	-
b) Participação na Manutenção de Aplicações	Inexistente	Superficial	Ad hoc	Colaborantes	Efectiva	-
c) Estratégia <i>End User Computing</i>	i)	ii)	iii)	iv)	v)	-
d) Responsabilização Utilizadores	N	N	N	N	N	S

- i) Não suportada;
- ii) O utilizador consegue responder a algumas necessidades da organização;
- iii) O utilizador consegue responder às necessidades da organização;
- iv) O utilizador sabe tirar partido das tecnologias ao seu dispor;
- v) O utilizador responde às necessidades da organização e tira o máximo partido das tecnologias ao seu dispor.

4. Avaliação da evolução da função SI

4.1 Recolha e tratamento dos dados

Inicialmente, os dados necessários foram obtidos através da realização de entrevistas apoiadas no questionário elaborado para o efeito. As entrevistas, realizadas em 3 organismos, tinham como objectivo "validar" o questionário, isto é, verificar a sua adaptabilidade às organizações estudadas. Posteriormente, e depois de revisto, o questionário foi enviado aos restantes serviços de informática de grande dimensão. Ao todo, são 20 os serviços de informática considerados de grande dimensão ao abrigo do disposto no Decreto Lei nº 23/91, de 11 de Janeiro com as alterações introduzidas pelo Dec. Lei nº 177/95 de 26 de Julho. O total de respostas foi de 7, incluindo as entrevistas, representando 35% da população analisada.

O tratamento dos dados realizou-se em função da métrica desenvolvida neste trabalho. Seguindo a grelha de classificação (Tabela 2) iniciou-se a classificação de cada uma das variáveis, seguindo os seguintes critérios:

- ? toda a variável com informação que lhe permita ser classificada, ser-lhe-á atribuída um estágio de crescimento;
- ? as variáveis que não possuem marcas de referência nos primeiros estádios (ex.: auditorias à função SI, administração de dados, comité de direcção,...) a atribuição do estágio será feita em função das restantes variáveis que caracterizam determinado indicador.

Realizadas as classificações das variáveis pelos estádios, calcula-se o estágio de crescimento, de cada indicador de maturidade, como a média dos valores obtidos por cada uma das variáveis que o caracterizam. Posteriormente, calcula-se a média dos cinco indicadores, atribuindo-se a cada organização, ao longo dos anos, o respectivo estágio de crescimento.

Para validar o modelo, ou seja, para verificar se a função SI percorre, um após outro, os seis estádios de crescimento, será calculado o **coeficiente de correlação linear** entre os estádios, ao longo dos cinco anos analisados. Este coeficiente indica a força e direcção das relações lineares entre as variáveis.

4.2 Apresentação e discussão de resultados

4.2.1 Caracterização das organizações

No que diz respeito à caracterização das organizações, apenas foram considerados os valores correspondentes aos anos de 1992, 1993 e 1994, já que a maioria das organizações não respondeu a esta questão para os anos de 1990 e 1991. Tal facto não se considera relevante uma vez que as variáveis não apresentam variações significativas ao longo dos anos analisados.

A maioria das organizações estudadas apresentam aproximadamente 20 anos de existência, o que pressupõe que as organizações já adquiriram alguma experiência na assimilação de novas tecnologias, devendo as mesmas encontrar-se largamente difundidas por toda a organização. Em relação à dimensão das organizações, constatou-se que o volume de receitas oscila entre valores da ordem de 215 mil contos até um máximo de 199 milhões de contos. A maioria das organizações apresenta entre 100 e 250 funcionários. Estas

organizações, pela sua dimensão, deverão possuir SI capazes de facilitar a coordenação entre os vários departamentos.

Da análise dos dados constata-se ainda que a percentagem de funcionários com formação académica na área das TI/SI não ultrapassa os 50%. No entanto, a assimilação de novas tecnologias por parte da organização deverá processar-se normalmente, uma vez que esta taxa ainda se apresenta considerável.

A maioria das organizações investem 60 a 90% do total do volume de receitas em TI/SI. Este indicador não será utilizado na classificação das organizações pelos estádios, por se considerar que não faz sentido analisar a percentagem das receitas que é gasta na área dos SI/TI, uma vez que estamos a lidar com Serviços de Informática, e como tal grande parte do orçamento é consumido pela referida área.

4.2.2 Caracterização dos indicadores de crescimento

Em relação ao primeiro dos indicadores analisados, Suporte Tecnológico, verificou-se uma distribuição das organizações entre o primeiro e quinto estágio de crescimento. Constatou-se, para a maioria das organizações, uma maior utilização de linguagens de 3ª geração em detrimento das linguagens de 4ª geração e dos sistemas gestores de bases de dados (SGBD), ocasionada pela manutenção de aplicações desenvolvidas já há algum tempo e que continuam a ser utilizadas na organização. Este foi o indicador que apresentou uma maior variação das organizações pelos estádios, verificando-se uma rápida progressão pelos mesmos. Esta progressão sugere uma forte apetência tecnológica, característica da evolução na era da tecnologia, motivada pela banalização e facilidade de compra de novas TI como linguagens de 4ª geração, SGBD e micro-computadores.

Para o indicador Carteira de Aplicações, constatou-se que as organizações analisadas encontraram-se distribuídas entre o terceiro e quinto estágio de crescimento. Em relação às variáveis que caracterizam este indicador verificou-se que as aplicações foram reestruturadas ou alteradas por todas as organizações analisadas, tendo a maioria procedido à adaptação das mesmas à tecnologia de Bases de Dados e à integração das aplicações. Contudo, esta integração não “espelha”, para todos os casos analisados, os fluxos de informação de toda a organização. Comprova-se a utilização, ainda que reduzida, dos Sistemas de Apoio à Decisão e dos Sistemas de Automação de Escritórios, denotando um abandono da utilização da informática com o objectivo fundamental de tornar mais eficientes os processos operacionais. Verifica-se que a maioria das organizações não altera o seu estágio de crescimento ao longo dos cinco anos analisados.

A distribuição das organizações para o indicador Organização da função SI localizou-se entre o terceiro e quinto estágio de crescimento, centrando-se a moda da distribuição no quarto estágio de crescimento. A maioria das organizações já apresentava ou passou a apresentar, de 1990 a 1994, uma estrutura matricial. A totalidade das organizações possui equipas de acompanhamento junto dos utilizadores e preocupações com a gestão dos seus dados, encontrando-se a função Administração de Dados implementada na maioria das instituições.

A classificação das organizações por estádios, para o processo de crescimento Planeamento e Controlo da função SI, evidencia uma distribuição entre o terceiro e quarto estágio. A maioria das organizações apresenta o Departamento de Informática ao mesmo nível dos principais departamentos, constatando-se que para nenhuma organização o responsável do referido departamento fosse Chefe de Divisão. O comité de direcção encontra-se devidamente formalizado em 29% das organizações estudadas. Verifica-se o

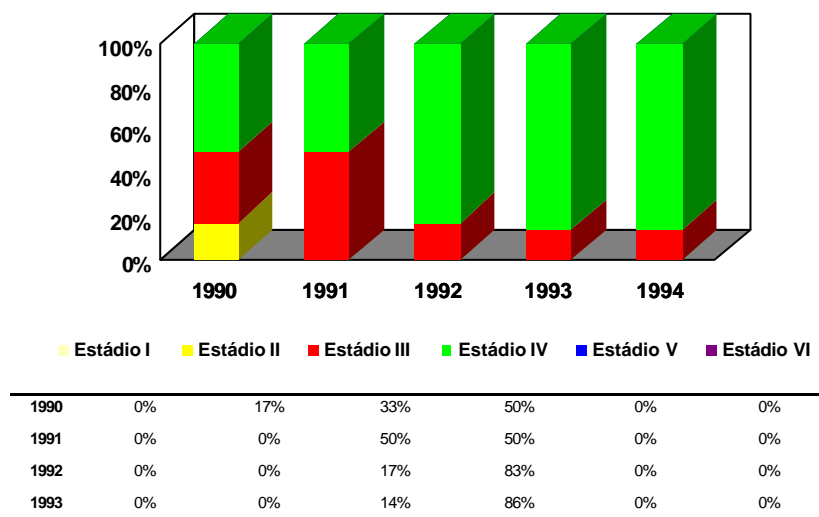
surgimento das primeiras auditorias à função SI, sendo as mesmas efectuadas por elementos internos à organização. Surgem as primeiras preocupações com o planeamento estratégico de sistemas de informação (PESI) e em alguns casos apesar de não praticado, utilizam-se alguns dos princípios e técnicas do PESI. Os sistemas *Chargeout/chageback* não foram um bom indicador do crescimento, uma vez que estes sistemas mostram estar dependentes da política organizacional. Apenas uma das organizações estudadas apresenta esta técnica de planeamento e controlo devidamente formalizada. Salienta-se que em algumas organizações é feito o levantamento dos custos, mas os mesmos não são imputados aos clientes.

Para o último dos indicadores analisados, Postura dos Utilizadores, verificou-se que as organizações encontravam-se distribuídas entre o segundo e quarto estágio de crescimento. Salienta-se que este foi o único indicador que posicionou praticamente todas as organizações no quarto estágio, e no qual não se verificou, por parte de nenhuma organização, transição para o estágio seguinte. Verifica-se algum suporte organizacional em relação ao crescimento do EUC. Constatou-se, em todas as organizações, a participação dos utilizadores no processo de desenvolvimento e manutenção de aplicações. Verifica-se, para a maioria das organizações, a responsabilização dos utilizadores pelos recursos alocados à função SI.

A análise dos dados confirma os achados de Drury [Drury 1983] de que a hipótese de que todos os indicadores deveriam classificar uma organização no mesmo estágio de crescimento, não é válida. Existe, no entanto, alguma uniformidade nos estádios obtidos para cada indicador, verificando-se que, ao longo dos anos analisados, o estágio de maturidade da maioria das organizações coincide com pelo menos três indicadores. Salienta-se, ainda, que a progressão das organizações pelos vários estádios é lenta.

4.3 Evolução da função SI

Atribuindo o estágio de maturidade, de cada organização, como a média aritmética dos valores obtidos para os cinco indicadores, verifica-se uma distribuição das organizações entre o segundo e quarto estágio, encontrando-se a moda da distribuição neste último (Figura 1). Esta distribuição evidencia que a maioria das organizações já deu o “salto” da Era da Tecnologia para a Era da Informação. Esta transição coloca a informação, e não a informática, no centro das preocupações organizacionais.



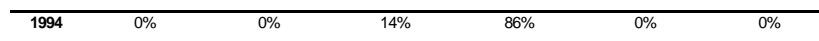


Figura 1 - Distribuição das organizações pelos estádios de crescimento

Para validar o modelo, ou seja, para verificar se a função SI percorre, um após outro os seis estádios de crescimento, será calculado o coeficiente de correlação linear, entre os vários estádios, ao longo dos cinco anos. Analisando os resultados obtidos, verifica-se uma correlação negativa bastante significativa entre o terceiro e quarto estágio, o que significa que as organizações abandonam o terceiro estágio para ocupar o quarto estágio de crescimento. As restantes correlações, entre o segundo e terceiro estágio e entre o segundo e quarto estágio, apresentam-se pouco significativas (níveis de significância acima dos 0,05).

Contudo, o sinal obtido para as correlações, ainda que pouco significativas, permite identificar o sentido da associação existente entre os estádios. Constatando-se que as organizações se vão distribuindo pelo segundo e terceiro estágio, aumentando o número de organizações em cada um dos mesmos, mas posteriormente, abandonam estes estádios para passar a ocupar o quarto estágio de crescimento. Estes resultados permitem constatar que as organizações vão progredindo pelos estádios, conduzindo-nos a aceitar o modelo utilizado como um bom instrumento de avaliação do estágio de desenvolvimento da função SI nas organizações estudadas.

A evolução das organizações pelos estádios, e utilizando os valores descritos na Figura 1, é evidenciada na Figura 2 que traduz a progressão ocorrida, ao longo dos estádios, pelas organizações para os cinco anos analisados.

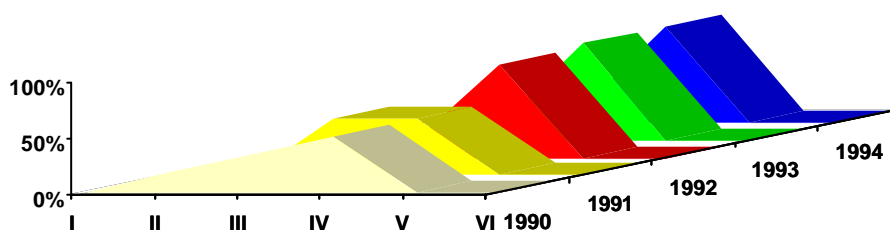


Figura 2 - Progressão das organizações pelos estádios

Com o objectivo de verificar se o modelo de Nolan caracteriza o padrão de evolução da função SI para as organizações estudadas, será calculado o coeficiente de correlação linear entre os estádios dos cinco indicadores. Calculando o coeficiente de correlação entre os estádios alcançados pelos cinco indicadores, para o ano de 1994, constata-se a existência de correlações positivas bastante significativas entre os indicadores suporte tecnológico e organização da função SI, carteira de aplicações e planeamento e controlo da função SI, organização da função SI e postura dos utilizadores e entre este e planeamento e controlo da função SI. Estas correlações permitem constatar a existência de fortes associações entre os indicadores mencionados. As restantes correlações encontram-se moderadas, salientando-se a inexistência de correlações negativas.

Calculando o coeficiente de correlação entre a variável composta para o ano de 1994, que representa o estágio de maturidade de uma dada organização, e os cinco indicadores de maturidade, verifica-se a existência de correlações positivas bastante significativas entre a variável composta e os indicadores organização da função SI, planeamento e controlo da

função SI e postura dos utilizadores. As restantes correlações apresentam-se pouco significativas, contudo positivas.

O estudo das correlações entre os indicadores de maturidade e entre estes e a variável composta, apresentados anteriormente para o ano de 1994, foi também efectuado para os restantes anos em análise (1990 a 1993). Salienta-se que para todos os anos analisados encontraram-se fortes associações entre os indicadores, destacando-se, por exemplo, que para o ano de 1993 existem sete pares de indicadores com correlações bastante significativas. Em relação às associações entre os indicadores e a variável composta, constatou-se a existência de quatro correlações significativas para os anos de 1990 e 1993. Estes resultados destacam a necessidade de se proceder ao ajustamento das variáveis que caracterizam cada indicador, no sentido de se conseguir que todos os indicadores posicionem uma dada organização no mesmo estágio de crescimento. Assim, o instrumento de avaliação deverá ser progressivamente refinado, até se obterem associações significativas entre todos os pares de indicadores que neste estudo medem a maturidade conseguida pela organização na gestão da função SI.

Para finalizar esta análise, pode-se referir que os resultados obtidos não permitem validar o modelo de Nolan como padrão de evolução da função SI nas organizações estudadas. Este facto deve-se à existência de correlações pouco significativas entre alguns pares de indicadores. Contudo, os resultados obtidos conferem legitimidade ao instrumento de avaliação utilizado para medir os indicadores de maturidade, permitindo concluir que o modelo de Nolan pode ser aplicado, ao ambiente organizacional estudado, para diagnosticar o estágio de evolução da função SI.

5. Conclusões

Este trabalho investiga o crescimento verificado pela função SI em sete Serviços de Informática de Grande Dimensão da Administração Pública Portuguesa.

Para aceitar o modelo de Nolan como padrão de evolução da função SI nas organizações estudadas, os cinco indicadores de maturidade considerados deveriam localizar uma organização no mesmo estágio de crescimento, evidenciando assim, uma forte associação entre eles. Tal não se verificou, mas o estudo das correlações existentes entre os diferentes indicadores, para o ano de 1994, evidenciou a existência de correlações positivas bastante significativas entre os indicadores suporte tecnológico e organização da função SI, carteira de aplicações e planeamento e controlo da função SI, organização da função SI e postura dos utilizadores e entre este e planeamento e controlo da função SI, constatando a existência de fortes associações entre os mesmos e indicando que os vários indicadores progridem (sinal positivo das correlações) pelos estádios. As correlações entre os restantes indicadores apresentaram-se pouco significativas, contudo positivas, salientando o sentido de progressão dos vários indicadores pelos estádios.

Analisando a variável composta para o ano de 1994, que caracteriza o estágio de crescimento conseguido pelas organizações, com o posicionamento das mesmas para os cinco indicadores, constata-se que a correlação se mostrou forte e positiva em pelo menos três indicadores (organização da função SI, planeamento e controlo da função SI e postura dos utilizadores), evidenciando uma forte associação entre o estágio da organização e o estágio dos indicadores. Nos outros casos (suporte tecnológico e carteira de aplicações), a correlação mostrou-se pouco significativa.

Assim, ao contrário de Drury [Drury 1983], estes resultados confirmam os achados de Khan [Khan 1991], de que os indicadores de maturidade encontram-se correlacionados positivamente.

Apesar do estudo não validar o modelo de Nolan como padrão de evolução da função SI, o modelo pode ser utilizado para diagnosticar o estágio de desenvolvimento conseguido pela função SI nas organizações estudadas.

Contudo, a validação feita ao modelo inclui algumas ressalvas, entre as quais se destaca: a utilização de questionários para recolha dos dados; o pequeno número de organizações estudadas; a metodologia de selecção e combinação das variáveis que caracterizam os indicadores de maturidade; e por último, o facto de algumas organizações não terem respondido integralmente ao questionário.

As organizações estudadas encontraram-se distribuídas entre o segundo e quarto estágio, localizando-se a moda da distribuição neste último. Esta distribuição salienta a evolução irreversível que se vai desenrolando nas organizações, iniciada na utilização da informática com o objectivo fundamental de automatizar processos de carácter operacional e que vai evoluindo até colocar a informação no centro das preocupações organizacionais.

O estudo confirmou os achados de Drury [Drury 1983] de que os cinco indicadores e as variáveis que os caracterizam são incapazes de localizar uma organização num mesmo estágio de crescimento. Verificou-se, no entanto, que a estratégia definida pela organização para o SI afecta o crescimento das mesmas, podendo passar a um ritmo acelerado por alguns estádios ou por alguns dos indicadores de maturidade.

Este estudo permitiu diagnosticar o estágio de desenvolvimento da função SI nos Serviços de Informática de Grande Dimensão e identificar as principais tendências na gestão da função:

- ? a maioria das organizações abandonou a era tecnológica, demonstrando um aumento das preocupações com a gestão da informação;
- ? verifica-se um abandono progressivo das tecnologias tradicionais, dando lugar à microinformática, às linguagens de 4ª geração e aos Sistemas Gestores de Bases de Dados;
- ? constata-se a introdução dos primeiros sistemas de Apoio à Decisão e o aumento gradual dos sistemas de Automação de Escritórios;
- ? verifica-se a implementação de alguns mecanismos de planeamento e controlo, nomeadamente a utilização de comités de direcção e elaboração das primeiras auditorias Internas à função SI.

A análise dos dados recolhidos e respectivas validações estatísticas, permitem validar a aplicabilidade do modelo de Nolan como instrumento de avaliação do estágio de desenvolvimento da função SI nas organizações estudadas.

Com este estudo, espera-se ter contribuído para o esclarecimento dos factores que influenciam a evolução da função SI nas organizações. Contudo, as crescentes inovações tecnológicas não permitem aceitar as variáveis utilizadas como definitivas, existindo sempre a necessidade de actualizar os critérios de medida.

Referências

- Benbasat, I., A. S. Dexter, D. H. Drury, e R. C. Goldstein, "A Critique of the Stage Hypothesis: Theory and Empirical Evidence", *Communications of the ACM*, 27, 5 (1984), 476-485.
- Drury, D. H., "An Empirical Assessment of the Stages of DP Growth", *MIS Quarterly*, 7, 2 (1983), 59-70.
- Galliers, R. D., e A. R. Sutherland, "Information systems management and strategy formulation: the 'stages of growth' model revisited", *Journal of Information Systems*, 1, 2 (1991), 89-114.
- Gibson, C. F., e R. L. Nolan, "Managing the four stages of EDP growth", *Harvard Business Review*, January-February (1974), 76-88.
- Goldstein, R. C., e I. B. McCrick, *The Stage Hypothesis and Data Administration: Some Contradictory Evidence*, Proceedings of the second International Conference on Information Systems, Cambridge-Massachusetts, 1981.
- Gómez-Pallete, F., *Estruturas organizativas e informação na empresa*, Editorial Domingos Barreira, 1989.
- Grégoire, J. F., e F. Lustman, "The stage hypothesis revisited - An EDP professionals' point of view", *Information & Management*, 24, 5 (1993), 237-245.
- Khan, E. H., "Organization and management of information systems function: Comparative study of selected organizations in Bahrain", *Information & Management*, 21, September (1991), 73-85.
- King, J. L., e K. L. Kraemer, "Evolution and Organizational Information Systems: An Assessment of Nolan's Stage Model", *Communications of the ACM*, 27, 5 (1984), 466-475.
- Lucas, H. C., e J. A. Sutton, "The Stage Hypothesis and the S-Curve: Some Contradictory Evidence", *Communications of the ACM*, 20, 4 (1977), 254-259.
- Nolan, R. L., "Managing the Computer Resource: A Stage Hypothesis", *Communications of the ACM*, 16, 7 (1973), 399-405.
- Nolan, R. L., "Managing the crisis in data processing", *Harvard Business Review*, 57, 2 (1979), 115-126.
- Santos, M. Y. C. A., *Padrão de evolução da função SI nos Serviços de Informática de Grande Dimensão da Administração Pública Portuguesa*, Tese de Mestrado, Universidade do Minho, 1996.
- Zuurmond, A., "The Nolan stage model: an alternative view", *Informatization of the Public Sector*, 1, 1 (1991), 41-58.