

**OS INVESTIMENTOS EM TECNOLOGIA NO
SETOR PÚBLICO: UM MODELO PROPOSTO À
LUZ DOS PRESSUPOSTOS DA
RACIONALIDADE LIMITADA**

***TECHNOLOGICAL INVESTMENTS IN THE PUBLIC
SECTOR: A PROPOSED MODEL BASED ON
PRESUPPOSITION OF THE BOUNDED RATIONALITY***

JANILSON ANTONIO DA SILVA SUZART

Doutorando em Controladoria e Contabilidade - USP
suzart@suzart.cnt.br

JOSÉILTON SILVEIRA DA ROCHA

Doutor em Engenharia da Produção – UFSC
jsrocha@eps.ufsc.br

ANTONIO RICARDO DE SOUZA

Doutor em Administração – UFBA
antonio.ricardo@ufba.br

ISSN 2175-5787

Resumo

O uso de tecnologias de informação e comunicação tem sido intensificado no setor público, durante as últimas décadas. Entretanto, há poucas informações sobre o processo decisório para a definição de investimentos em tecnologia no setor público. Esta pesquisa se propõe a identificar as principais fontes informacionais, que afetam o processo decisório de investimentos em tecnologia no setor público. O modelo de racionalidade limitada foi escolhido como modelo decisório teórico. A pesquisa baseou-se em uma abordagem qualitativa, constituindo uma pesquisa exploratória e de campo, apoiada nos procedimentos de pesquisa bibliográfica e entrevista. Os resultados da pesquisa bibliográfica e da entrevista assim como os pressupostos do modelo de racionalidade limitada propiciaram a identificação de quatro grupos de variáveis independentes: (i) informações contábeis; (ii) informações jurídicas; (iii) informações operacionais; e (iv) outras informações consideradas pelo decisor. Em relação à variável dependente do modelo, foi utilizado o nível de utilidade do tomador de decisão. A principal limitação desta pesquisa está relacionada à utilização de única tecnologia: o Siafi.

Palavras-Chaves: Investimento em tecnologia. Modelo decisório. Racionalidade limitada. Siafi.

Abstract

The use of the information and communication technologies has intensified in the public sector over the past decades. However there is few information about the decision process for defining technological investments in the public sector. This research was conducted to identify the main informational sources that affect the decision-making technology investments in the public sector. The bounded rationality model was chosen as theoretical decision-making model. The research was based on a qualitative approach, as constituting an exploratory and field research, supported by bibliographic research and interview. The results of the bibliographic research and interview as well as presuppositions of the bounded rationality model enabled the identification of four groups of independent variables: (i) accounting information, (ii) legal information, (iii) operational information, and (iv) other information considered by the decision maker. Concerning to the model-dependent variable, the utility level of the decision maker was used. The main limitation of this research is related to the use of a single technology: Siafi.

Key-Words: Technological investment, Decision-making Model, Bounded rationality, Siafi.

1. INTRODUÇÃO

As tecnologias da informação e da comunicação (TICs) representam o conjunto de ferramentas físicas e lógicas, que são utilizadas tanto para armazenar e processar informações quanto para transmiti-las à distância. Ao longo das últimas décadas, as TICs vêm influenciando as atividades humanas. De diversas maneiras, as tecnologias mudam a forma como as pessoas trabalham, relacionam-se e comunicam-se. Estas tecnologias atuam diretamente no ambiente, exigindo adaptações e alterações dos padrões estabelecidos socialmente.

Esta influência não se limita apenas ao âmbito individual, sendo também percebida no âmbito das organizações. As TICs desempenham um papel importante no modo como as organizações atuam e, em especial, na forma como estas interagem com o ambiente.

Outra constatação é que, ao longo das últimas décadas, as TICs vêm assumindo um papel importante para organizações públicas quer seja no cenário brasileiro, quer seja no cenário internacional. Epstein e Rejc (2005, p. 22) apontam que, na atualidade, as TICs têm influenciado as organizações das seguintes formas:

- a. Aumento da produtividade e da capacidade operacional;
- b. Redução do tempo necessário para a realização das atividades;
- c. Melhorias na qualidade e no desempenho organizacional;
- d. Redução de custos e identificação dos principais direcionadores;
- e. Aquisição e fidelização de clientes.

Neste sentido, Bartel, Ichniowski e Shaw (2005, p. 2) atestam que investimentos realizados em TIC podem aumentar a eficiência no processo produtivo e contribuir para o aumento das habilidades dos trabalhadores.

Em razão disto, verifica-se que o investimento em TIC é o responsável direto por melhorias nas atividades das organizações públicas. Entretanto, avaliar o impacto dos investimentos em TIC não é uma tarefa simples, independente de ser uma organização privada ou pública. Mahmood (1997, p. 4) compartilha esta idéia ao afirmar que, além de ser difícil a mensuração desses investimentos, esta dificuldade aumenta a incerteza de novos investimentos em TIC.

Dentre outros, a Contabilidade é um dos ramos do conhecimento, que fornece informações e técnicas que auxiliam na avaliação dos investimentos em TIC. Por exemplo, a avaliação e o reconhecimento de ativos intangíveis, tais como algumas das TICs, têm sido

umas das temáticas debatidas pelos estudiosos contábeis nos últimos anos. Ademais, as informações contábeis constituem uma das fontes informacionais utilizadas no processo decisório sobre investimentos em TIC.

Além das informações contábeis, o processo decisório sobre investimentos em TIC é complexo e influenciado por muitas fontes informacionais. Apesar disto, existem poucas pesquisas empíricas sobre a influência das informações neste processo decisório, em especial no setor público. Desta forma, é pouco conhecido o papel exercido por estas informações neste contexto.

Considerando a situação descrita nos parágrafos anteriores, surge o problema da presente pesquisa: Quais as principais fontes informacionais que afetam o processo decisório de investimentos em tecnologia no setor público?

Em razão do questionamento anterior, a pesquisa possui como objetivo principal: identificar as principais fontes informacionais que afetam o processo decisório de investimentos em TIC no setor público. Para atingir este objetivo, foi adotado como objeto de estudo o Siafi – Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal. Desta forma, buscou-se identificar as principais fontes informacionais relacionadas com esta tecnologia.

Como modelo decisório foi adotado o modelo de racionalidade limitada, segundo os pressupostos demonstrados por Simon (1955).

Os objetivos secundários desta pesquisa são:

- a. Descrever os principais pressupostos da racionalidade limitada;
- b. Apresentar o processo decisório sobre investimentos no Siafi;
- c. Demonstrar um modelo para análise das escolhas feitas pelos gestores públicos em relação às decisões em investimentos em tecnologia.

O presente artigo está organizado da seguinte forma: (i) Introdução; (ii) Plataforma Teórica; (iii) Metodologia; (iv) O Processo Decisório sobre Investimentos no Siafi; e (v) Considerações Finais.

2. PLATAFORMA TEÓRICA

2.1. O modelo de racionalidade limitada

A visão econômica tradicional, base do modelo racional, afirma que o homem possui um completo e claro conhecimento de seu ambiente, um conjunto estável de preferências e uma capacidade de processamento que lhe permite analisar todas as alternativas possíveis. Estas características conduziriam o homem ao alcance da melhor alternativa.

Em relação a esta visão, Simon (1955, p. 101) descreve que ela se afasta do mundo real ao deixar de considerar restrições biológicas inerentes ao homem. A capacidade humana de processamento apresenta um valor máximo que a limita e, conseqüentemente, restringe a análise das alternativas.

De acordo com o autor (1955, p. 102), o modelo racional requer a existência de alguns ou de todos os seguintes elementos:

- a. Um conjunto de alternativas [Representação: A];
- b. Um subconjunto de alternativas percebidas [Representação: \hat{A} , tal que $\hat{A} \subset A$];
- c. Um conjunto de resultados futuros [Representação: S];
- d. Uma função de retorno que representa o valor (ou a utilidade) esperado de cada alternativa [Representação: $V(s) = \{a \in A \text{ e } s \in S \mid a \rightarrow s\}$];
- e. Informações sobre a ocorrência dos resultados futuros, se uma determinada alternativa for escolhida [Representação: S_a , tal que $S_a \subset S$];
- f. Informações sobre a probabilidade de ocorrer um particular resultado, se uma alternativa for escolhida [Representação: $P_a(s)$, tal que $\sum P_a(s) = 1$].

Percebe-se que, de acordo com o modelo racional, o tomador de decisão é capaz de identificar (calcular, computar) os resultados e as suas probabilidades de ocorrência para cada uma das alternativas possíveis. Somente estas características garantem a capacidade de ordenação e escolha das alternativas.

Entretanto, em situações reais, não existem evidências sobre a capacidade humana para realizar ou perceber todos os resultados e as alternativas possíveis.

A primeira exceção apresentada por Simon (1955, p. 106) é que, ao invés de maximizar a utilidade esperada, o tomador de decisão escolhe tão somente uma alternativa que lhe seja satisfatória. Desta forma, após definir seus critérios de aceitabilidade, o decisor poderia escolher qualquer alternativa que atendessem a estes critérios, não buscando, primordialmente, a maximização do resultado. Em razão disto, cada uma das alternativas consideradas satisfatórias possuiria a mesma probabilidade de ser escolhida.

Outra exceção descrita por Simon (1955, p. 106-108), refere-se à forma como as informações são obtidas. Em sentido contrário ao do pensamento clássico, o qual afirma que o tomador de decisão possui toda informação necessária à escolha, esse autor afirma que apenas uma parcela das informações está disponível. O decisor coleta estas informações, levando em consideração a utilidade destas em reduzir as incertezas no processo decisório.

O autor ressalta que nem sempre a obtenção de informações é uma tarefa não onerosa. Complementa, apontando que o processo decisório requer, na maioria das vezes, a coleta de pequena quantidade de informação. Assim sendo, a obtenção excessiva de informação, além de onerosa, pode ser insignificante na melhoria da decisão a ser tomada. Isto levaria o decisor a coletar, somente, as informações necessárias à obtenção de uma alternativa satisfatória.

A terceira exceção está relacionada à ordenação dos resultados da função de retorno. Segundo a visão econômica tradicional, a escolha da melhor alternativa, isto é, a maximização da função de retorno exige a ordenação dos resultados. Simon (1955, p. 109) aponta alguns casos em que esta ordenação é impossível. Tais como:

- a. Quando a decisão é tomada por um grupo de pessoas, uma vez que estas podem ter preferências divergentes;
- b. Quando um indivíduo tem que comparar elementos distintos, para os quais possui preferências não comparáveis, em uma única escolha;
- c. Quando, para cada alternativa, existe um conjunto de n resultados possíveis.

No modelo clássico, a existência de uma única solução ajuda a compreender a maximização do retorno esperado. Entretanto, os três exemplos acima apresentam múltiplas soluções, o que impede a maximização. De acordo com Simon (1955, p. 110-111), no processo decisório, as alternativas são analisadas em uma sequência, através de um processo que pode ser conhecido ou não, sendo escolhida a primeira alternativa satisfatória. Contudo, não é possível prever a ordem como essas alternativas serão analisadas.

A escolha é vista como fruto do nível de aspiração do decisor, responsável pela definição do que seria satisfatório. O nível de aspiração de um tomador de decisão é diretamente proporcional à facilidade em obter novas alternativas satisfatórias, mediante o refinamento do conjunto de alternativas. As alterações no nível de aspiração conduzem a uma ordenação e quase unicidade das alternativas, possibilitando a escolha de uma que seja satisfatória.

Simon (1955, p. 114) afirma que o modelo de racionalidade limitada se aproxima da realidade, fornecendo um constructo teórico para a compreensão do comportamento humano, de modo individual ou em grupos, no processo decisório das organizações.

Utilizando a linguagem matemática e enfatizando o papel das informações no processo decisório, pode-se representar o modelo decisório, baseado na racionalidade limitada, conforme apresentado a seguir.

- a. Seja A o conjunto de alternativas de uma determinada situação e A' um subconjunto de A que contém as alternativas percebidas e consideradas pelo tomador de decisão;
- b. Seja X o conjunto dos valores esperados (ou utilidade), atribuído a cada alternativa pertencente a A' ;
- c. A função utilidade deste processo é definida por: $V(a) = \{a \in A' \text{ e } x \in X \mid a \rightarrow x\}$;
- d. O tomador de decisão possui uma expectativa que pode ser expressa pela utilidade y ;
- e. A alternativa escolhida será qualquer uma das pertencentes a A' que possua uma utilidade tão boa quanto y ;
- f. Desta forma $A'' = \{a \in A' \text{ e } x \in X \mid a \rightarrow x \succeq y\}$, em que A'' é o subconjunto que possui as alternativas que podem ser escolhidas pelo decisor, em razão dos valores assumidos na função utilidade;
- g. Considerando as restrições descritas no modelo, o tomador de decisão somente usará alguma informação, se e somente se esta produzir um subconjunto A^* que esteja contido em A'' e possua menos elementos do que este: $A^* = \{a \in A'' \text{ e } x \in X \mid a \rightarrow x \succeq y\}$, $A^* \subset A''$ e $A^* \neq A''$.

De acordo com este modelo, uma informação somente impactará o processo decisório se contribuir para a redução do número de alternativas analisadas.

2.2. A tomada de decisão no setor público

De um modo geral, as organizações públicas apresentam algumas características que as diferenciam daquelas pertencentes à iniciativa privada. No mundo das ciências jurídicas, esta assertiva é facilmente corroborada quando analisamos alguns aspectos, tais como a forma de constituição, princípios que direcionam suas atuações, prerrogativas e direitos exclusivos, dentre outros.

Rejas e Ponce (2004, p. 65) apontam que a principal diferença entre os setores privado e público é que este último é composto, em sua maioria, por organizações sem fins lucrativos.

Em primeiro lugar, é necessário ressaltar que existem organizações privadas sem fins lucrativos, que são minoria naquele setor. Em sentido contrário, existem entidades com fins lucrativos cuja propriedade pertence ao Estado. Em segundo, destaca-se que, embora a maioria das organizações públicas não visem à obtenção de lucro, isto não significa que estas entidades não tenham que ser eficientes.

Segundo Rainey e Bozeman (2000, p. 451-457), a literatura tem indicado algumas características que diferenciam o setor público do setor privado. A seguir, são apresentadas estas características.

- a. Os objetivos das organizações públicas são mais complexos e ambíguos: Essas características estão relacionadas ao ambiente, no qual estão inseridas estas organizações, assim como à ausência de clareza dos limites de atuação governamental;
- b. Ausência de indicadores de resultados: Ao contrário do setor privado, no qual as organizações com fins lucrativos são a maioria, os indicadores de resultados baseados em vendas ou nos lucros não podem ser amplamente utilizados no setor público. Desta forma, nem sempre é possível comparar os resultados das organizações públicas entre si ou, nem mesmo, identificar esses resultados;
- c. Complicações do ambiente político: O cenário político que permeia as organizações públicas interfere no dia-a-dia dessas organizações. Intervenções de múltiplas autoridades e conflitos de interesses dos diversos grupos sociais são alguns exemplos desta interferência;
- d. Processos de pessoal e de compras: As pesquisas vêm demonstrando que as normas relacionadas aos processos, que envolvem recursos humanos (seleção, remuneração, promoção, etc.) ou compras, criam obstáculos à gestão das entidades públicas. Este efeito é proveniente dos sistemas de normas, que regem as atividades de todo o setor público.

Ainda abordando as diferenças entre a iniciativa privada e o setor público, Robertson e Seneviratne (1995, p. 555) descrevem que as mudanças organizacionais (tais como processos, tecnologia e outros) são mais difíceis de serem realizadas no setor público. Segundo esses autores, a grande politização e burocratização das organizações públicas convertem estas mudanças em processos bastante lentos.

De acordo com o texto, as organizações públicas possuem características muito particulares, que as diferenciam das demais organizações. Estas características influenciam todas as atividades destas entidades, dentre elas, a tomada de decisões.

Kubr (2002, p. 591) ressalta as seguintes características da tomada de decisão no setor público:

- a. As decisões afetam muitas pessoas, não sendo possível, muitas vezes, identificar claramente os beneficiários destas decisões;
- b. O processo decisório envolve objetivos multidimensionais e complexos;
- c. Muitas restrições afetam a escolha das alternativas;
- d. Os resultados da decisão são, geralmente, de difícil mensuração.

Sobre esta temática, Nutt e Backoff (1993 apud NUTT, 2005, p. 4) apontam as principais características do processo decisório das organizações públicas, considerando os seguintes fatores:

- a. Ambiente de atuação: Durante o processo decisório, o decisor precisa levar em consideração a opinião de outras pessoas, principalmente daquelas pertencentes aos órgãos de fiscalização;
- b. Cooperação *versus* competição: No setor público, a concorrência, muitas vezes, cede espaço para a colaboração. Desta forma, o decisor é auxiliado pelos demais membros, pertencentes à sua ou a outras organizações;
- c. Disponibilidade das informações: Informações importantes para a tomada de decisão, principalmente as relacionadas ao desempenho, são mais limitadas no setor público do que no privado;
- d. Restrições: A autonomia e a flexibilidade dos gestores públicos são mais limitadas, o que restringe a atuação desses gestores e, conseqüentemente, aumenta a necessidade de consenso;
- e. Influência política: Tanto os gestores públicos quanto os demais membros de uma sociedade exercem influência política nas organizações públicas. Isto, na maioria das vezes, demanda um processo decisório de longa duração, visando o equilíbrio entre as demandas sociais e os órgãos de controle;
- f. Exame transacional: Em virtude de não poder controlar o desenvolvimento (a descoberta) de alternativas, bem como a necessidade de tornar públicas suas atividades, as organizações públicas evidenciam não somente a alternativa escolhida, mas também as demais identificadas;
- g. Propriedade: No setor público, os cidadãos atuam como proprietários e, muitas vezes, impõem suas expectativas a estas organizações. Em razão disto, mais pessoas são envolvidas no processo decisório;

- h. Metas dos processos organizacionais: O ambiente complexo e conflituoso, no qual se encontram as entidades públicas, reduz a clareza sobre os resultados das alternativas identificadas e aumenta o tempo do processo decisório;
- i. Limites da autoridade: O controle e a influência social sobre as autoridades públicas restringem os recursos (temporais, materiais e humanos) utilizados na tomada de decisão.

Tais características demonstram que as organizações do setor público operam em um ambiente com muitas particularidades. Essas particularidades afetam, significativamente, a tomada de decisão nas organizações públicas.

Dentre outras classificações possíveis, as tomadas de decisões no setor público podem ser separadas quanto ao aspecto econômico-financeiro. Baseado neste critério, elas podem ser de dois tipos:

- a. Monetárias: São todas aquelas que ocasionam, diretamente, uma modificação do patrimônio de um determinado ente público como, por exemplo, a decisão de construir uma nova estrada;
- b. Não monetárias: Representam as decisões que não provocam alterações diretas no patrimônio da Administração Pública como, por exemplo, a decisão de conceder um título honorífico a um cidadão com ilibada reputação.

Quanto às decisões monetárias, podem ser divididas em dois subtipos:

- a. Orçamentárias: Envolvem movimentação de ingressos e, ou dispêndios de recursos atrelados ao orçamento público;
- b. Extraorçamentárias: Relacionam-se com a movimentação de recursos que não pertencem à Administração Pública, mas que ficam, temporariamente, sob a guarda desta.

Neste contexto, nota-se que a alocação das despesas públicas é uma decisão do tipo monetária, subtipo orçamentária. Quando analisada sob a ótica da racionalidade limitada, o modelo decisório sobre a alocação de despesas públicas apresenta as seguintes características:

- a. O gestor público necessita implementar uma ação estatal, visando à resolução de certa demanda, sendo que para isto terá que escolher entre as alternativas possíveis e conhecidas;
- b. Este gestor possui uma expectativa definida para o resultado da ação a ser implementada;

- c. O decisor possui dois conjuntos de informações que ele não poderá, em tese, deixar de utilizar: (i) as informações jurídicas (leis, decretos, jurisprudências, etc.); e (ii) as informações contábeis (crédito disponível, execução orçamentária, resultado patrimonial, etc.);
- d. O gestor público possui uma capacidade limitada de processar a informação e, em virtude disto, selecionará dentre os demais conjuntos informacionais disponíveis, apenas, aqueles que auxiliem a escolha, de acordo com seu ponto de vista;
- e. Este tomador de decisão não busca uma decisão ótima, mas, tão somente satisfatória, de acordo com a expectativa que possui.

2.3. A tomada de decisão sobre investimentos em tecnologia

Nas últimas décadas, a tomada de decisão sobre investimentos em TIC vem assumindo um papel relevante no dia-a-dia das organizações. Ao final da década de 1990, de acordo com Renkema e Berghout (1997, p. 1), estes investimentos correspondiam a mais da metade dos gastos de capital das grandes companhias.

Entretanto, apesar da importância que estas decisões vêm adquirindo para as organizações, a literatura especializada não apresenta uma definição uniforme para conceituar os investimentos em TIC.

Para Bacon (1992, p. 335-336), o investimento em TIC pode ser definido como um gasto de capital para aquisição de equipamentos, instalação de redes de comunicação e aquisição ou desenvolvimento de aplicativos, com o objetivo de adicionar ou melhorar recursos tecnológicos e produzir benefícios.

Do ponto de vista contábil, os gastos de capital apresentam como característica principal a capacidade de gerar benefícios futuros. Logo, estes gastos constituem ativos ou podem ser ativados. Nesta pesquisa, optou-se pela definição apresentada no parágrafo anterior, pois esta é similar à visão contábil para gastos com desenvolvimento e implantação de tecnologias.

Estabelecido o conceito de investimento em TIC, faz-se necessário entender quais os critérios que as organizações utilizam para tomar decisões sobre investimentos em TIC. A seguir, são descritas algumas das visões existentes na literatura.

De acordo com Bacon (1992, p. 341-347), os investimentos em TIC podem ser avaliados através de três critérios: (i) financeiro, (ii) gerencial e (iii) desenvolvimento.

O critério financeiro se apoia nas análises sobre os ingressos, os gastos e,ou a relação entre estes que será ocasionada pela escolha feita em investir em uma determinada TIC. Neste critério, as principais técnicas utilizadas são:

- a. Valor presente líquido: É um método de fluxo de caixa descontado que traz os valores de fluxos de caixa futuros para os correspondentes no momento do investimento, considerando uma dada taxa de retorno;
- b. Taxa interna de rentabilidade: É um método de fluxo de caixa descontado, que busca encontrar a rentabilidade de um investimento igualando-se o valor presente líquido a zero;
- c. Método do índice de lucratividade: Este é, também, um método de fluxo de caixa descontado. Ele obtém o índice de lucratividade, analisando a relação entre o valor presente dos fluxos de caixa futuros e o valor do investimento inicial;
- d. Taxa média de retorno: Representa a razão entre a renda líquida média e o tempo estimado de vida de uma TIC;
- e. Método de *payback*: Descreve o tempo necessário de recuperação do valor investido na tecnologia;
- f. Restrições orçamentárias: Corresponde à existência de limites financeiros preestabelecidos, capazes de direcionar as escolhas sobre investimentos em tecnologia.

O critério gerencial se relaciona com o impacto do investimento nas atividades da organização, bem como com as consequências pela não realização deste. As técnicas mais utilizadas neste critério são:

- a. Apoio explícito à estratégia e,ou aos objetivos da organização: A decisão de investir em TIC baseia-se no alinhamento da tecnologia e seus benefícios com a estratégia e,ou os objetivos organizacionais;
- b. Apoio implícito à estratégia e,ou aos objetivos da organização: Apesar de não estar diretamente relacionado com a implementação da estratégia e,ou dos objetivos organizacionais, o investimento é avaliado segundo o apoio indireto dado pela tecnologia;
- c. Resposta a concorrência: A realização do investimento é justificada como sendo uma resposta a uma pressão competitiva ou porque a tecnologia pode propiciar uma vantagem em relação aos concorrentes;

- d. Apoio a tomada de decisão: A decisão de investir em uma tecnologia depende da capacidade desta em fornecer informações, que auxiliem os demais processos decisórios da organização;
- e. Probabilidade de benefícios: Nesta técnica, são comparadas as probabilidades de benefícios e de riscos associados à implementação da tecnologia;
- f. Exigências legais e,ou governamentais: A decisão de investir é influenciada por obrigações contratadas com outras organizações ou pela regulamentação do governo ou de outras entidades fiscalizadoras.

O último critério, desenvolvimento, refere-se a decisões fortemente influenciadas por aspectos tecnológicos. As principais técnicas, baseadas neste critério, são:

- a. Requisitos técnicos: Em algumas decisões, os requisitos técnicos de uma dada tecnologia é o fator mais importante na escolha dos investimentos;
- b. Nova tecnologia: A introdução e,ou aprendizado de uma nova tecnologia pode direcionar as decisões sobre o investimento em TIC;
- c. Probabilidade de conclusão do projeto: A tomada de decisão é influenciada pela avaliação da probabilidade de conclusão de um projeto de TIC, de acordo com o tempo, o custo e demais requisitos de qualidade.

Segundo Renkema e Berghout (1997, p. 3-6), são quatro as abordagens para avaliação de investimentos em TIC: (i) financeira, (ii) multicritério, (iii) relacional e (iv) de portfólio.

A abordagem financeira é a mesma abordagem tradicional para a avaliação e escolha de investimentos de qualquer natureza. As principais técnicas são métodos de fluxos de caixa, tais como o método de *payback*, taxa interna de retorno e valor presente líquido.

A segunda abordagem, multicritério, pode ser utilizada quando não é possível a comparação através da abordagem financeira, ou quando o decisor identifica critérios não financeiros significantes para decisão sobre investimentos em TIC. De acordo com esta abordagem, o decisor define quais os aspectos a serem considerados, assim como as medidas e os pesos atribuídos a cada um dos critérios selecionados.

A abordagem de portfólio é bastante similar a abordagem multicritério, com a exceção que os critérios utilizados são definidos por acadêmicos e,ou consultores. O portfólio, nesta situação, compreende um conjunto de critérios que serão usados na análise sobre a decisão de investir.

Desta forma, apesar de existirem muitos critérios e diversas formas de classificação, os métodos de avaliação de investimentos em TIC podem ser divididos em dois grandes grupos: (i) financeiros e (ii) não financeiros.

Os métodos financeiros apresentam, como principal característica, a utilização de critérios expressos em valores monetários. Busca-se, geralmente, expressar o valor de retorno do montante despendido com gastos em TIC. São bastante semelhantes aos métodos de avaliação de investimento em títulos financeiros.

Estes métodos permitem a identificação do impacto de uma TIC, em termos monetários, nos resultados de uma organização.

Em sentido diferente, a técnica de restrições orçamentárias, apesar de utilizar, também, critérios monetários, não tem como objetivo expressar o valor de retorno do investimento. Ao invés disto, ela descreve qual o montante que poderá ser empregado por uma organização.

No setor público, conforme demonstrado no subitem anterior, a ausência de indicadores de resultados limita a utilização de métodos que estimem o impacto nos resultados das entidades. Quanto à técnica de restrições orçamentárias, mostra-se mais adequada à realidade das organizações públicas, pois, estas alocam seus gastos segundo limites de sua capacidade de financiamento,

Nos métodos não financeiros, outros critérios, que não os monetários, têm mais importância na avaliação dos investimentos em TIC. Frequentemente, expressam características qualitativas associadas à tecnologia. Dentre esses métodos, muitos propiciam a evidenciação de benefícios intangíveis associados ao uso da TIC.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se, quanto aos fins, como sendo uma pesquisa de natureza exploratória, pois, conforme Piovesan e Temporini (1995, p. 322), “[...] tem por objetivo conhecer a variável de estudo tal como se apresenta, seu significado e o contexto no qual ela se insere”.

Nesta pesquisa, as variáveis independentes compreenderam as fontes informacionais utilizadas no processo decisório em análise. Como variável dependente, utilizou-se o nível de utilidade dos decisores.

Quanto aos meios de investigação, caracteriza-se como sendo uma pesquisa de campo. Trata-se de uma investigação empírica, realizada no local onde ocorre ou ocorreu um fenômeno ou que dispõe de elementos para explicá-lo. (VERGARA, 2000, p. 47)

Com o intuito de atingir os objetivos definidos neste artigo, além da pesquisa bibliográfica, foi realizada uma entrevista com um dos principais gestores públicos federais, responsável pela tomada de decisão sobre investimentos no Siafi. Procurou-se, desta forma, identificar as principais fontes informacionais utilizadas no processo decisório, de maneira a subsidiar a modelagem deste processo decisório, considerando-se ainda os pressupostos de racionalidade limitada.

Tendo em consideração a forma de abordagem, a presente pesquisa pode ser classificada como qualitativa. A abordagem qualitativa busca, nas palavras de Demo (1998, p. 101), entender “[...] os aspectos qualitativos da realidade [...]”, através de uma consciência crítica que permita a identificação de bons e maus aspectos do fenômeno analisado. A qualidade é aqui entendida como a essência de algo, neste caso, o processo decisório sobre investimentos no Siafi.

Feita a apresentação das classificações da pesquisa, passa-se ao relato dos procedimentos metodológicos utilizados.

No primeiro momento, foram identificadas e sumarizadas as principais características do processo decisório sobre investimentos no Siafi. Nesta etapa, foram utilizados os dados obtidos na pesquisa bibliográfica bem como aqueles oriundos da entrevista realizada.

Em seguida, passa-se a discussão da influência das fontes informacionais no processo decisório sobre investimentos na tecnologia estudada, o Siafi. São sintetizadas as principais fontes informacionais encontradas, visando à última fase, o desenvolvimento de um modelo que apresente os relacionamentos das variáveis encontradas.

4. O PROCESSO DECISÓRIO SOBRE INVESTIMENTOS NO SIAFI

O órgão responsável pela decisão sobre a realização de investimentos no Siafi é a STNⁱ. Nesta tarefa, esta secretaria é assessorada pelo SERPROⁱⁱ. De acordo com Dantas (2009), os seguintes fatores são considerados importantes no momento da decisão sobre investir neste SI:

- a. “Necessidades de otimização e inovação do sistema, visando atender melhor as demandas dos gestores públicos e do próprio Tesouro Nacional”;

- b. Demandas externas originadas por mudanças na legislação ou de recomendações relevantes dos órgãos de controle;
- c. “Necessidades de otimização, visando integração com outros sistemas: SIASG, SICONV, dentre outros”.ⁱⁱⁱ

Desta forma, nota-se que tanto os fatores internos (demandas dos gestores públicos e integração com outros sistemas), quanto externos (exigências da legislação e dos órgãos de controle) exercem influência na tomada de decisão sobre investimentos no Siafi. Dantas (2009) destaca que os fatores internos, em especial as demandas dos gestores, são considerados mais importantes. Entretanto, admite que, às vezes, os fatores externos limitam estas escolhas.

Os fatores externos, indicados, produzem o conjunto de informações jurídicas que deverão ser observadas pelo tomador de decisão, como é comum nos processos decisórios no setor público. A necessidade de observar a legalidade dos atos praticados conduz as ações dos agentes públicos, fazendo com que estes fatores externos impactem as tomadas de decisão destes gestores.

Segundo Xavier (2008), as demandas originárias dos demais órgãos federais e a necessidade de unificação de procedimentos relacionados à execução orçamentária e financeira são fatores, que influenciam o processo decisório sobre a realização de investimentos no Siafi. Camargo (2008) complementa, afirmando que as demandas de ordem operacional (processamento, armazenamento e distribuição de dados) e de ordem financeira (custos de manutenção) também influenciam a tomada de decisão.

Como se percebe, fatores técnicos também têm influenciado as decisões sobre investimentos no Siafi. Em especial, a rápida evolução das TICs, com o surgimento de novas soluções, propicia tecnologias mais econômicas, práticas e fáceis de usar, afetando as escolhas do decisor público.

Na sequência, é apresentado um resumo analítico dos fatores que podem impactar o processo decisório sobre investimentos no Siafi.

Fatores	Exemplos
Internos	• Demandas de outras entidades; • Diretrizes para alocação de despesas.

	<ul style="list-style-type: none">• Integração com outros sistemas;
Externos	<ul style="list-style-type: none">• Exigências da legislação;• Exigências dos órgãos de controle;• Políticas públicas.
Técnicos	<ul style="list-style-type: none">• Surgimento de novas tecnologias;• Compatibilidade entre tecnologias.

Quadro 1 – Fatores que impactam a tomada de decisão sobre investimentos no Siafi.

Segundo Dantas (2009), os investimentos no Siafi são planejados para um horizonte de um ano. Isto também não foge a regra do setor público, pois, nele, muitas decisões estão atreladas ao problema de alocação de despesas no orçamento público, que possui periodicidade anual.

Ainda segundo Dantas (2009), no período de 2004 a 2008, os principais investimentos no Siafi foram realizados nas seguintes áreas:

- 1) Projeto Novo SIAFI;
- 2) Módulo Subsistema de Contas a Pagar e a Receber;
- 3) Módulo para Gerar o Balanço Geral da União e demais consultas no Siafi;
- 4) Integração com outros sistemas: SIASG, SICONV; e
- 5) Atender demandas do TCU^{iv}.

Dentre os fatores que mais dificultam a tomada de decisão sobre investimentos no Siafi, Dantas (2009) aponta aqueles que mais se destacam, conforme apresentado a seguir.

- a. Insuficiência de pessoal tanto na STN quanto no SERPRO;

As atividades de manutenção do Siafi ocupam maior tempo das equipes envolvidas.

A insuficiência de pessoal, causada pelas aposentadorias e por alta taxa de rotatividade (*turnover*), provoca atrasos no desenvolvimento dos projetos relacionados ao Siafi. Isto prejudica a implantação de alguns investimentos, devido a falta de pessoas para coordenar ou executar os projetos, influenciando o processo decisório sobre investimentos neste SI.

O elevado consumo de tempo e também de recursos, para as atividades de manutenção do SI, é outro fator que prejudica a implementação de investimentos. Desta forma, o processo decisório também é influenciado por este fator.

De acordo com as informações apresentadas nesta seção, os investimentos no Siafi são realizados segundo uma lógica cujo modelo de racionalidade limitada de Simon (1955), premissa teórica central deste artigo, está presente.

Assim, verifica-se que as decisões de investimentos e suas principais características podem contemplar aquilo que Simon denominou como decisão satisfatória. Em outras palavras, não é possível ser racional em tudo que se decide, mas é fundamental que decisões satisfatórias sejam tomadas, sobretudo com relação aos investimentos no Siafi.

Portanto, pode-se afirmar que tal modelo decisório poderia ser apresentado com as seguintes características:

- a. Os gestores do Siafi precisam realizar investimentos, visando atender as demandas de outros gestores públicos e, ou exigências legais ou dos órgãos de controle;
- b. Estes gestores possuem expectativas que esperam ser realizadas através da efetivação dos investimentos, tais como a redução nos custos de manutenção, aumento da produtividade do sistema, dentre outros;
- c. As restrições orçamentárias (conjunto de informações contábeis), as legais e dos órgãos de controle (conjunto de informações jurídicas) e as de recursos humanos e materiais (conjunto de informações operacionais) são informações, que deverão ser analisadas pelos tomadores de decisão;
- d. Os gestores do Siafi, assim como quaisquer tomadores de decisão, possuem limitada capacidade de processar informação e, por esta razão, é necessário selecionar outras informações disponíveis. Entretanto, apenas aquelas que auxiliem suas decisões serão selecionadas;
- e. Estes gestores procuram uma decisão satisfatória de acordo com suas expectativas, pois estão cientes de que não podem sempre maximizar suas decisões.

Na sequência, é apresentado o fluxograma do processo decisório sobre investimentos no Siafi, conforme descrito anteriormente.

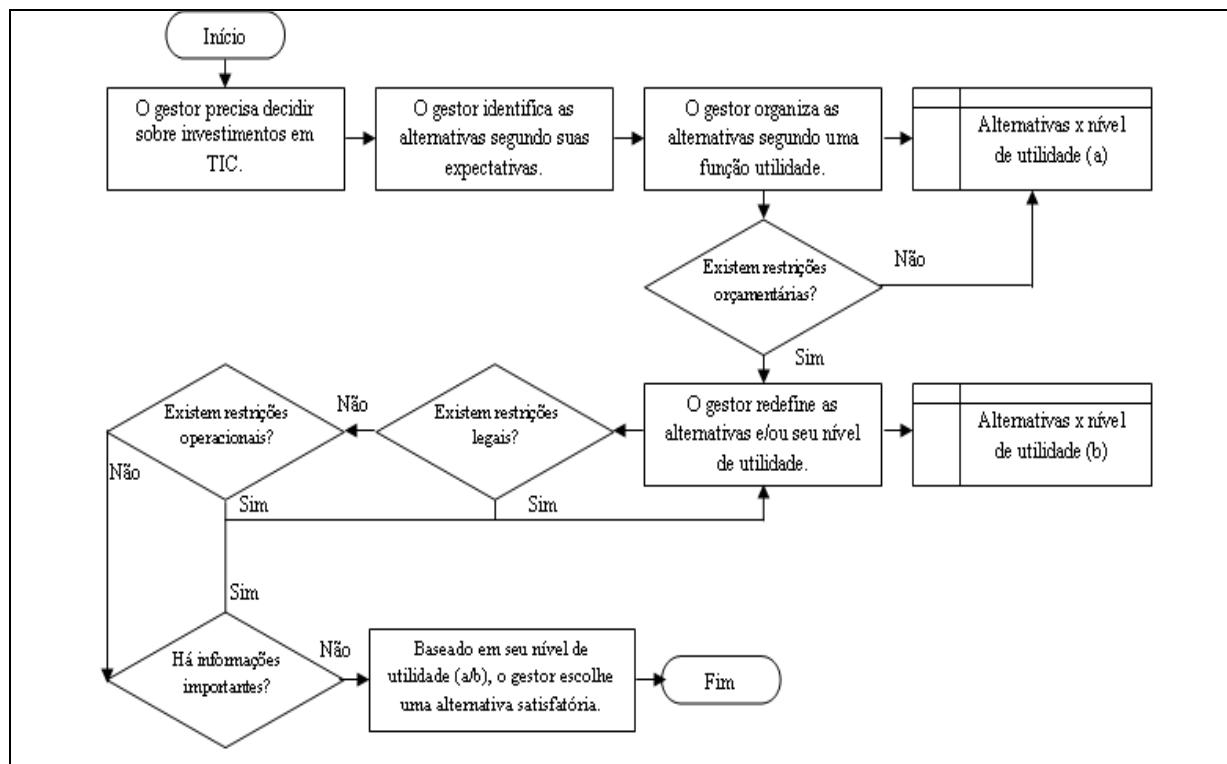


Figura 1 – Fluxo de atividades relacionadas com a tomada de decisão sobre investimentos no Siafi.

No fluxograma, anteriormente apresentado, observa-se que quatro variáveis independentes (restrições contábeis, restrições legais, restrições operacionais e demais informações importantes) seriam responsáveis por afetar o nível de utilidade (a variável dependente) do tomador de decisão, impactando em sua escolha. A seguir, é apresentado o modelo proposto na presente pesquisa.

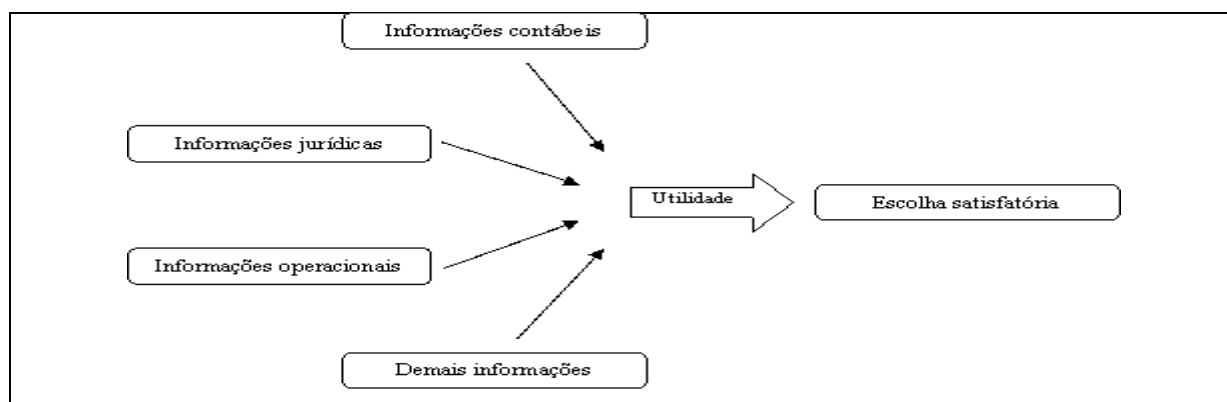


Figura 2 – Modelo operacional da pesquisa.

O nível de utilidade compreende as preferências do tomador de decisão. As preferências são definidas, segundo os benefícios ou malefícios que o decisor percebe e atribui a cada alternativa por ele considerada. A sua vez, a função de utilidade corresponde à

ordenação das preferências associadas às alternativas, de modo a permitir que o decisor compare e escolha entre duas ou mais alternativas.

Varian (1992, p. 95-96) descreve que, nas análises econômicas, a função utilidade é convenientemente empregada para sumarizar as preferências de um agente econômico sem, contudo, fornecer interpretações psicológicas sobre as escolhas feitas por este agente. Esta função permite a comparação entre as alternativas existentes, sendo que uma alternativa é tão preferível quanto outra se, e somente se, o nível de utilidade daquela for igual ou superior ao desta.

Observa-se que a função utilidade demonstra ser um excelente instrumento para auferir o impacto de variáveis independentes no processo decisório, quando se utiliza um modelo factual, isto é, um modelo que busca descrever as possíveis relações entre as diversas variáveis externas ao fenômeno estudado. Além de permitir a estipulação de uma ordem lógica entre as alternativas, esta função representa uma simplificação das relações feitas pelo tomador de decisão entre suas preferências e as alternativas analisadas.

A seguir, é apresentado o modelo matemático obtido das análises efetuadas nesta pesquisa, considerando-se o nível de utilidade como variável dependente e de acordo com o modelo demonstrado anteriormente.

$$Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \varepsilon, \text{ onde:}$$

Y = Utilidade atribuída a um determinado investimento;

β_1 = Matriz de coeficientes atribuídos às informações contábeis;

X_1 = Matriz de variáveis oriundas das informações contábeis;

β_2 = Matriz de coeficientes atribuídos às informações jurídicas;

X_2 = Matriz de variáveis oriundas das informações jurídicas;

β_3 = Matriz de coeficientes atribuídos às informações operacionais;

X_3 = Matriz de variáveis oriundas das informações operacionais;

β_4 = Matriz de coeficientes atribuídos aos demais conjuntos informacionais;

X_4 = Matriz de variáveis oriundas dos demais conjuntos informacionais;

ε = Erro aleatório.

Quadro 2 – Representação matemática do valor esperado de um determinado investimento.

Destaca-se que a única premissa necessária neste modelo é que seja utilizada uma função utilidade que permita a ordenação das alternativas identificadas pelo decisor,

respeitando desta forma os pressupostos da racionalidade limitada. Esta função também permitirá a identificação das mudanças nos níveis de utilidade dos tomadores de decisão.

Em relação às variáveis independentes, complementa-se que estas podem assumir a forma dicotômica, ordinal ou contínua. Pode-se, também, combinar tipos diferentes de variáveis, visto que o modelo foi apresentado na forma matricial.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora inerente ao dia-a-dia do homem, quer seja individualmente, quer seja nas organizações, a tomada de decisão é uma atividade bastante complexa. A escolha entre alternativas igualmente válidas é influenciada por muitos fatores, sendo que estes são dos mais diversos tipos e, muitas vezes, não são explícitos.

Em razão da importância que vem adquirindo nas últimas décadas, a área de tecnologia da informação e comunicação é uma das mais relevantes para as organizações. Desta forma, as decisões sobre esta área se converteram em decisões estratégicas para as organizações. Além de terem alterado muitos padrões sociais, as TICs auxiliam a maioria das atividades organizacionais.

A tomada de decisão sobre qual TIC utilizar ou qual o montante a ser investido não é uma tarefa simples. Nesta tarefa, muitas vezes, apenas as informações contábeis sobre tais investimentos não são suficientes para auxiliar o processo decisório.

Dentre outras entidades, as do setor público também têm que fazer escolhas sobre investimentos em TIC. Destaca-se, porém, que a tomada de decisão no setor público é um processo ainda mais complicado, em virtude da singularidade das organizações deste setor. O ambiente político-legal, os objetivos complexos e as diversas restrições são alguns dos fatores que interferem no processo decisório de uma organização pública.

Partindo deste contexto, a presente pesquisa buscou identificar as principais fontes informacionais que afetam o processo decisório de investimentos em TIC no setor público. A ferramenta escolhida foi o Siafi, uma tecnologia utilizada no governo federal. Foi utilizado o modelo teórico de tomada de decisão apoiado na racionalidade limitada, proposto por Simon (1955).

Os resultados da pesquisa bibliográfica e da entrevista propiciaram a identificação de três grupos de variáveis independentes: (i) informações contábeis; (ii) informações jurídicas; e (iii) informações operacionais. As informações contábeis se relacionam com o controle das

disponibilidades de um ente público, tais como o montante disponível para gastos, o volume de gastos anteriores, dentre outros. As informações jurídicas se referem às restrições impostas pela legislação ou pelos órgãos de controle como, por exemplo, o limite das despesas fixadas no orçamento, a obrigação de realização prévia de procedimento licitatório, etc. As informações operacionais dizem respeito às restrições que envolvem recursos humanos e materiais, tais como os equipamentos disponíveis, a formação do pessoal, dentre outros.

Em consonância com o modelo de racionalidade limitada, o tomador de decisão não possui todas as informações sobre as áreas que analisará para fazer a sua escolha. Além disso, limitações físicas e intelectuais o impedem de analisar muitas informações ao mesmo tempo. Ademais, a obtenção de informações é, geralmente, uma atividade onerosa, o que se converte em uma restrição inerente a qualquer processo decisório.

Por consequência, em razão das características acima citadas, o modelo de racionalidade limitada considera que o decisor escolhe uma das alternativas que lhe pareça satisfatória, utilizando uma parcela da informação disponível. Observa-se então que, de acordo com este modelo, uma informação somente impactará o processo decisório apenas se esta contribuir para a redução do número de alternativas analisadas.

Por estar razão, foi adicionado ao modelo proposto nesta pesquisa um quarto grupo de variáveis dependentes, que se relacionam com as demais informações que são consideradas pelo decisor. Este grupo varia segundo as características do decisor e do processo decisório analisado, como também segundo o nível de acesso que o decisor possui a estas informações.

Como variável dependente, o nível de utilidade do tomador de decisão foi utilizado no modelo proposto. Buscou-se uma solução que permitisse a ordenação e a unicidade das alternativas de modo a garantir as premissas da racionalidade limitada. Outro reforço desta escolha encontra amparo no comportamento real do tomador de decisão que é apto, em tese, a ordenar suas preferências, independentemente do tipo de processo decisório em que esteja envolvido.

Observa-se, desta forma, que o presente artigo atingiu satisfatoriamente seus objetivos, identificando e descrevendo características essenciais do processo decisório analisado, permitindo o desenvolvimento de um modelo sobre a tomada de decisão em investimentos em tecnologia, para entidades do setor público. Desta forma, propicia o desenvolvimento de pesquisas de cunho mais quantitativo, visando à identificação das relações existentes entre os grupos de variáveis identificados.

A principal limitação da presente pesquisa consiste na utilização de única ferramenta de TIC, o que não permitiria generalizações dos achados da pesquisa. Desta forma, os achados e as conclusões alcançadas são, a princípio, válidos apenas para o Siafi.

REFERÊNCIAS

BACON, C. James. The use of decision criteria in selecting information systems / technology investments. **MIS Quarterly**, v. 16, n. 3, p. 335-353, set. 1992.

BARTEL, Ann P.; ICHNIOWSKI, Casey; SHAW, Kathryn L. How does information technology really affect productivity? plant-level comparisons of product innovation, process improvement and worker skills. **National Bureau of Economic Research**, n. 11773, p. 1- 50, nov. 2005.

CAMARGO, Líscio. Siafi: Duas décadas de transparência e controle. **Revista Tema – A Revista do Serpro**: Brasília, n. 194, set. / out. 2008. Disponível em: <http://www.serpro.gov.br/imprensa/publicacoes/Tema/tema_194>. Acesso em: 04 dez. 2008.

DANTAS, Gilvan da Silva. **Pesquisa sobre o Siafi**. [mensagem pessoal] Mensagem recebida por <suzart@suzart.cnt.br> em 05 dez. 2009.

DEMO, Pedro. Pesquisa qualitativa. Busca de equilíbrio entre forma e conteúdo. **Revista Latino-americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 6, n. 2, p. 89-104, abr. 1998

EPSTEIN, Marc J.; REJC, Adriana. Measuring the payoffs of IT investments. **CMA Management**, v. 78, n. 8, p. 20-25, jan. 2005.

KUBR, Milan. **Management consulting: a guide to the professional**. 4. ed. Genebra: International Labour Office, 2002. 1.000 p.

MAHMOOD, Mo Adam. How information technology resources affect organizational performance and productivity. **Information Resources Management Journal**, v. 10, n. 1, p. 4-5, 1997.

NUTT, Paul C. Comparing public and private sector decision-making practices. **Journal of Public Administration Research and Theory Advanced Access**, p. 1-30, mar. 2005.

PIOVESAN, Armando; TEMPORINI, Edméa Rita. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. **Revista Saúde Pública**, v. 29, n. 4, p. 318-325, 1995.

RAINEY, Hal G.; BOZEMAN, Barry. Comparing public and private organizations: empirical research and the power of the a priori. **Journal of Public Administration Research and Theory**, v. 10, n. 2, p. 447-469, abr. 2000.

REJAS, Liliane Pedraja; PONCE, Emilio Rodriguez. Efectos del estilo de liderazgo sobre la eficacia de las organizaciones públicas. **Revista Facultad de Ingeniería**, v. 12, n. 2, p. 63-73, 2004.

RENKEMA, Theo J. W.; BERGHOUT, Egon W. Methodologies for information systems investment evaluation at the proposal stage: a comparative review. **Information and Software Technology**, v. 39, p. 1-13, 1997.

ROBERTSON, Peter J.; SENEVIRATNE, Sonal J. Outcomes of planned organizational change in the public sector: a meta-analytic comparison to the private sector. **Public Administration Review**, v. 55, n. 6, p. 547-558, nov./dez. 1995.

SIMON, Herbert A. A behavioral model of rational choice. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 69, n. 1, p. 99-118, fev. 1955.

VARIAN, Hal R. **Microeconomic analysis**. 3. ed. New York: Norton & Cy, 1992. 506 p.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000. 92 p.

XAVIER, Maria Betânia. Siafi: Duas décadas de transparência e controle. **Revista Tema – A Revista do Serpro**: Brasília, n. 194, set. / out. 2008. Disponível em: <http://www.serpro.gov.br/imprensa/publicacoes/Tema/tema_194>. Acesso em: 04 dez. 2008.

ⁱ Secretaria do Tesouro Nacional.

ⁱⁱ Serviço Federal de Processamento de Dados.

ⁱⁱⁱ Siasg – É destinado à coordenação da gestão de licitações, contratos, transportes, comunicações e outros serviços administrativos. Siconv – Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse. Auxilia o registro dos atos e fatos da gestão de convênios e contratos de repasse.

^{iv} Tribunal de Contas da União.