

5-1-2017

Uso da Análise Fatorial para geração de Índice de Maturidade em Governança de TI no Governo do Estado de São Paulo

Vladimir Chagas

Universidade de São Paulo, vladimirchagas@hotmail.com

Erica Siqueira

Fundação Getúlio Vargas, ericasiqueira@usp.br

Violeta Sun

Universidade de São Paulo, Violeta@usp.br

Follow this and additional works at: <http://aisel.aisnet.org/confirm2017>

Recommended Citation

Chagas, Vladimir; Siqueira, Erica; and Sun, Violeta, "Uso da Análise Fatorial para geração de Índice de Maturidade em Governança de TI no Governo do Estado de São Paulo" (2017). *CONF-IRM 2017 Proceedings*. 40.

<http://aisel.aisnet.org/confirm2017/40>

This material is brought to you by the International Conference on Information Resources Management (CONF-IRM) at AIS Electronic Library (AISEL). It has been accepted for inclusion in CONF-IRM 2017 Proceedings by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISEL). For more information, please contact elibrary@aisnet.org.

USO DA ANÁLISE FATORIAL PARA GERAÇÃO DE ÍNDICE DE MATURIDADE EM GOVERNANÇA DE TI NO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Vladimir Chagas
Universidade de São Paulo
vladimirchagas@hotmail.com

Erica Siqueira
Fundação Getúlio Vargas
ericasiqueira@usp.br

Violeta Sun
Universidade de São Paulo
violeta@usp.br

Nicolau Reinhard
Universidade de São Paulo
reinhard@usp.br

Resumo

Os altos investimentos necessários para custear recursos de Tecnologia da Informação (TI) exigem assertividade e alinhamento com as estratégias organizacionais, assim como a responsabilidade de todas áreas da organização, e não só da área de TI. Este cenário faz com que a Governança de Tecnologia da Informação (GTI) venha ganhando importância na gestão de organizações públicas e privadas nos últimos anos. A pesquisa se baseou em dados secundários das secretarias do Governo do Estado de São Paulo, e utilizou a técnica de análise fatorial para a geração de um score fatorial que servisse como indicador do nível de maturidade em GTI das secretarias, dentro do contexto deste estudo. Os resultados mostraram que aproximadamente 40% das secretarias analisadas apresentaram baixos níveis de maturidade em GTI, com scores fatoriais abaixo de 1 (numa escala de 0 a 5).

Palavras-chave:

Administração pública; Governança de Tecnologia da Informação; Governo de São Paulo; Investimentos em Tecnologia da informação.

Abstract

High investments needed by Information Technology (IT) require accuracy and alignment with organizational strategies as well as responsibility from all areas of the organization. This scenario brought importance to Information Technology Governance (ITG) in public and private organizations management in recent years. This research used secondary data from Sao Paulo State Departments and used factorial analysis to generate a factorial score to be used as an indicator of the ITG maturity level of State Departments in this study. Results showed that approximately 40% of departments studied presented low ITG maturity levels, with factorial scores below 1 (on a scale from 0 to 5).

Keywords:

Public Administration; Information Technology Governance; Sao Paulo State Government; Information technology Investments.

1. INTRODUÇÃO

A Governança de TI (GTI) se tornou um instrumento fundamental para a gestão de organizações públicas e privadas nos últimos anos. Começou a receber atenção em decorrência dos escândalos corporativos ocorridos em meados de 2002 nos EUA, que culminaram com a ascensão da Governança Corporativa, e teve maior impulso a partir das crises financeiras causadas pelo descontrole financeiro de corporações norte-americanas, que geraram a necessidade de maior confiabilidade e segurança sobre as informações financeiras das organizações (Cunha e Miranda, 2008; Fernandes e Abreu, 2012).

Especificamente no setor público, a Tecnologia da Informação (TI) tem apresentado contribuições em diversas direções, como melhoria de processos, desburocratização, diminuição da evasão fiscal, maior oferta de serviços à população, aumento da transparência, maior controle sobre contas e diminuição da corrupção, benefícios estes que atacam diretamente problemas crônicos da administração pública e que dificilmente seriam alcançados sem o uso da TI (Weill e Ross, 2006; Rubino-Hallman e Hanna, 2006; Marzullo e De Souza, 2009).

Com o objetivo de facilitar a determinação de um índice de maturidade de GTI, que poderia auxiliar gestores públicos na implementação de processos de Governança de TI, este estudo buscou aplicar a técnica estatística de análise fatorial para gerar este indicador. Para este estudo foram utilizados dados secundários, do Governo do Estado de São Paulo.

Dada a sua importância no cenário nacional, o estado de São Paulo vem sendo alvo de estudos envolvendo a GTI (Agune e Carlos, 2005; Sun, 2005; Reinhard, Sun e Agune, 2006; Dias, 2008; Dias, Reinhard e Souza, 2009).

Reinhard, Sun e Agune (2006) estudaram as secretarias do Governo do Estado de São Paulo para verificar possíveis relações da parcela de gastos com TI (em relação aos gastos totais) e do crescimento desta parcela, com a maturidade de GTI, uso estratégico da TI e integração de sistemas. O estudo concluiu que o aumento dos gastos com TI está relacionado ao aumento no valor estratégico das aplicações de TI, ao estágio da GTI e a processos de negócios integrados. Os autores sugeriram a replicação da pesquisa em outros locais e com amostras maiores. Embora esta pesquisa não faça esta replicação, busca avançar na mesma direção, contribuindo para um modelo de mensuração da maturidade de GTI. Cunha e Miranda (2013) se dedicaram a explorar assuntos de pesquisa relevantes relacionados ao uso das TIC pelo Governo no Brasil, e destacaram a GTI no setor público como uma das áreas de investigação mais importantes na atualidade.

De forma geral, ainda é escassa a produção de estudos sobre o assunto na administração pública (Ali e Green, 2007; Campbell, McDonald e Sethibe, 2010; Walser, 2013; Pang, 2014), o que se constitui em terreno fértil com muitas possibilidades de pesquisa que podem gerar importantes contribuições para governos em todas as esferas.

2. A IMPORTÂNCIA DA TI

A TI tem desempenhado papel cada vez mais importante na administração pública. Modernização e melhoria de processos internos, desburocratização, maior controle sobre arrecadação e gastos públicos, redução da evasão fiscal, aumento da transparência e prestação de contas, oferta de novos e melhores serviços à população são benefícios relacionados ao uso da TI (Ali e Green, 2007; Marzullo e De Souza, 2009; Rubino-Hallman e Hanna, 2006; Bermejo e Tonelli, 2011).

Diversos autores como Weill e Ross (2006), Campbell, McDonald e Sethibe (2010), Ali e Green (2007), destacam a pervasividade da TI nas organizações, e o seu papel decisivo na determinação do nível de qualidade e acessibilidade dos serviços públicos. Segundo Jansen (2012), a TI também é uma ferramenta capaz de aumentar a eficiência e eficácia da máquina administrativa, assim como reforçar as funções democráticas dos governos.

Entretanto, a ampliação do uso da TI e a maior oferta de serviços baseados em tecnologia são fatores que geram a necessidade de grandes e crescentes investimentos em TI (Weill e Ross, 2006; Marzullo e De Souza, 2009; Chagas, Sun e Siqueira, 2016; Ali e Green, 2007). Por outro lado, Rubino-Hallman e Hanna (2006) estudaram a utilização da TI por governos na América Latina e Caribe, e reconhecem alguns problemas mais frequentes nos países em desenvolvimento, como instituições de governança e democracia fracas, ineficiência e altos custos de transação com órgãos públicos, além de práticas de corrupção.

Esta última, a corrupção, é destacada pelos autores como um dos maiores obstáculos para o desenvolvimento social e econômico no mundo, pois gera perda de receitas para os governos em operações fraudulentas, impostos sonegados e obras superfaturados, causando grande impacto nas economias nacionais. Neste contexto, surge a GTI como ferramenta que pode ajudar a administração pública a controlar melhor seus investimentos e a obter maior efetividade nos resultados das suas ações de TI.

3. O PAPEL DA GOVERNANÇA DE TI

A GTI tem papel fundamental na administração pública, em função dos grandes investimentos de capital público necessários para atender à crescente demanda de utilização da TI pelos governos, seja para gestão interna, seja para oferta de serviços à população. As grandes quantias financeiras investidas em recursos de TI precisam, por um lado, ser direcionadas para os objetivos estratégicos dos governos e, por outro, ser controladas para se evitar desvios e se garantir que forneçam o retorno esperado. Relatório do TCU (Tribunal de Contas da União) do Brasil de 2014, apresenta definição da GTI, relacionando-a com aspectos específicos da gestão pública:

"Governança de TI é a parte da governança corporativa que busca assegurar que o uso da TI agregue valor ao negócio com riscos aceitáveis. Com esse objetivo, a governança de TI tende a evitar ou mitigar deficiências ainda comuns na gestão de uma instituição, como processo de planejamento inadequado, recorrência de projetos malsucedidos e contratações que não alcançam seus objetivos, as quais, no contexto da Administração Pública Federal, refletem-se em perda de qualidade e de eficiência de serviços públicos prestados à sociedade" (BRASIL, 2012, p.1).

A GTI atua no alinhamento estratégico da TI com o negócio, assim como no planejamento, implementação e monitoramento das ações de TI, se constituindo em peça-chave para que os gestores públicos possam atuar frente ao cenário desafiador dos dias atuais. Sethibe, Campbell e McDonald (2007) destacam o complexo conjunto de aspectos políticos, organizacionais, técnicos e culturais envolvidos na gestão pública, e ressaltam que isto requer a criação de uma GTI efetiva, que venha a encorajar comportamentos consistentes com as estratégias organizacionais.

Ali e Green (2007) também argumentam que a GTI é essencial para que as organizações, tanto públicas quanto privadas, possam obter um uso mais efetivo da TI, e a complexidade do cenário atual enfatiza a necessidade de mecanismos de governança que fortaleçam a administração e ajudem a construir uma cultura de responsabilidade e comprometimento. A GTI ainda pode ajudar a otimizar os retornos sobre os investimentos e as operações de TI, idéia compartilhada por Marzullo e De Souza (2009) e Pang (2014).

4. GOVERNANÇA DE TI NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

De acordo com Bermejo e Tonelli (2011), tem crescido a atenção dada pelo setor público à GTI, como parte de um conjunto de reformas para modernizar a gestão pública. Marzullo e De Souza (2009) concordam que vem crescendo a aceitação da GTI como impulsionadora de sucesso nos negócios. Por outro lado, outros autores afirmam que o nível de maturidade da GTI na administração pública ainda é baixo. Sethibe, Campbell e McDonald (2007) atribuem o fato principalmente à complexidade da integração entre TI e negócio e à falta de alinhamento entre os gestores de TI e a alta administração.

No Brasil, o Governo Federal tem adotado, por meio do TCU, diversas medidas para fortalecer a situação da GTI nos órgãos federais. Para avaliar a efetividade das ações adotadas, o TCU criou o iGovTI - Índice de Governança de TI, que é um índice consolidado calculado com base em respostas a um questionário elaborado pela Secretaria de Fiscalização de Tecnologia da Informação, órgão subordinado ao TCU (BRASIL, 2014).

O iGovTI vem sendo realizado em ciclos de 2 anos, e o relatório da última pesquisa foi publicado em 2014. Neste estudo, os órgãos foram classificados em 4 níveis, de acordo com o índice de maturidade consolidado:

- Inicial: $0,00 \leq iGovTI < 0,30$
- Básico: $0,30 \leq iGovTI < 0,50$
- Intermediário: $0,50 \leq iGovTI < 0,70$
- Aprimorado: $0,70 \leq iGovTI < 1,00$

Esta última pesquisa, que envolveu 372 órgãos federais, revelou que apenas 8% estão em um nível aprimorado de GTI e 31% se encontram em nível intermediário. Os outros 61% estão em nível básico ou inicial, o que revela um nível de maturidade muito baixo nos órgãos avaliados. Os estudos do TCU vêm ganhando notoriedade e foram destacados por autores como Fernandes e Abreu (2014) e Bermejo e Tonelli (2011). Os autores argumentam que, embora os órgãos públicos federais já tenham apresentado certo desenvolvimento em GTI, sua implementação ainda não atingiu níveis ideais.

4.1. O MODELO COBIT

O COBIT (*Control Objectives for Information and Related Technology*) é um *framework* utilizado para orientação das organizações que pretendem consolidar seus processos de GTI (ITGI, 2012). O modelo foi utilizado para avaliação dos níveis de maturidade das Secretarias do Governo do Estado de São Paulo, e figura entre os modelos mais utilizados no mercado já há alguns anos. Albertin e Albertin (2008) afirmam que o modelo apresenta um nível significativo de utilização no meio organizacional, tanto no Brasil quanto no exterior.

O COBIT é um *framework* amplo e abrangente, pois concentra os principais objetivos e processos de TI num único modelo, alinhando requisitos de TI com o negócio, integrando a GTI com a Governança Corporativa e promovendo a integração com outros modelos e melhores práticas de TI (ITGI, 2005; Fernandes e Abreu, 2006). O modelo está organizado em 37 processos divididos em 5 domínios (ITGI, 2012): a) EDM: *Evaluate, Direct and Monitor* (Avaliar, Dirigir e Monitorar); b) APO: *Align, Plan and Organise* (Alinhar, Planejar e Organizar); c) BAI: *Build, Acquire and Implement* (Construir, Adquirir e Implementar); d) DSS: *Deliver, Service and Support* (Entregar, Atender e Dar Suporte); e e) MEA: *Monitor, Evaluate and Assess* (Monitorar, Avaliar e Analisar)

Apenas 18 dos 37 processos, porém, foram utilizados na avaliação das Secretarias do Governo do Estado de São Paulo. O modelo também prevê 6 níveis de maturidade, conforme quadro 1:

Nível	Definição
0 ("Inexistente")	O processo não está implementado ou não cumpre sua finalidade.
1 ("Executado")	O processo está implementado e atinge sua finalidade.
2 ("Gerenciado")	O processo atende às exigências do nível anterior ("Executado") e é gerenciado (planejado, monitorado e ajustado). Seus produtos de trabalho são adequadamente estabelecidos, controlados e mantidos.
3 ("Estabelecido")	O processo atende às exigências do nível anterior ("Gerenciado") e está aderente a padrões, normas e/ou melhores práticas.
4 ("Previsível")	O processo atende às exigências do nível anterior ("Estabelecido") e seus resultados são medidos e controlados.
5 ("Otimizado")	O processo atende às exigências do nível anterior ("Previsível") e é continuamente analisado e melhorado.

Quadro 1 - Níveis de Maturidade do COBIT 5.

Fonte: adaptado de ITGI (2012).

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo foi baseado em dados secundários sobre os níveis de maturidade em GTI das secretarias do estado. Estes dados são fruto de pesquisa conduzida no ano de 2012 pela Secretaria de Gestão Pública, que disponibilizou os dados para a pesquisa. O estudo contou com 22 das 24 secretarias do estado. Cabe destacar que, segundo informação da secretaria responsável pela avaliação, os dados sobre maturidade foram obtidos por meio de entrevistas com os gestores de cada secretaria, e que, portanto, podem existir vieses decorrentes das visões subjetivas dos entrevistados. Gestores com nível maior de competência e conhecimento em TI poderiam ser mais exigentes, atribuindo notas mais baixas ao seu próprio órgão, ao passo que, de forma antagônica, gestores com menor domínio da TI poderiam se julgar num nível mais elevado, em função da sua visão sobre o assunto. Esta pesquisa baseou-se em processos do COBIT para definir os níveis de maturidade das secretarias.

A análise fatorial, também conhecida como análise de fatores comuns, visa identificar características ou comportamentos semelhantes entre um grande número de variáveis e, com base em suas semelhanças, condensá-las em um conjunto menor de variáveis (chamados fatores) sem que ocorra perda significativa de informação (Hair Jr. et al., 2009). Esta técnica foi aplicada sobre os 18 processos do COBIT envolvidos neste estudo, com o objetivo de agrupá-los em um número menor de fatores e verificar possíveis associações com os 5 domínios do COBIT e seus respectivos processos. Também por meio da análise fatorial, avaliou-se a homogeneidade dos processos dentro de cada domínio, uma vez que uma secretaria não deveria apresentar grandes oscilações entre os processos de um mesmo domínio, visto que se referem a atividades de uma mesma competência. Todas as análises estatísticas foram realizadas por meio do *software* Stata, versão 11.

6. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

As notas de maturidade de cada secretaria em cada processo do COBIT estão demonstradas na tabela 1. As secretarias estão em ordem alfabética, e os processos estão agrupados em seus respectivos domínios. As notas mais altas (4 e 5) estão em cinza escuro, as médias (2 e 3), em cinza claro, e as mais baixas (0 e 1), na cor branca.

6.1. ANÁLISE FATORIAL

A utilização das próprias notas de maturidade para a análise estatística limitaria muito o leque de técnicas estatísticas viáveis, uma vez que se trata de variáveis ordinais. Diante disso, e

buscando-se obter uma medida estatística única e válida para a análise do nível de maturidade de cada secretaria, foi realizada a análise fatorial das notas recebidas em cada processo.

Deve-se considerar que existe uma limitação no presente estudo com relação ao tamanho reduzido da amostra, de apenas 22 observações. Hair Jr. et al. (2009) sugerem o mínimo de 50 observações, mas também comentam que alguns pesquisadores aceitem o mínimo de 20 observações para cada variável. Os cálculos serão realizados com estes dados, uma vez que são os dados disponíveis, mas fica a ressalva de que os resultados não podem ser generalizados para amostras maiores.

A técnica utilizada foi a de correlações policóricas, que segundo Uebersax (2006), é uma medida de associação a ser empregada quando as variáveis são medidas ordinais com três ou mais categorias.

O primeiro cálculo foi executado com base nos 18 processos, mas o modelo não pôde ser gerado em função da existência de *missing values* para o processo de Monitoração, que apresentou nota 0 (zero) para 13 das 22 secretarias. Este processo foi então retirado da análise, e foi realizado um novo cálculo com os outros 17 processos. A tabela 2 mostra os resultados deste cálculo, e revela que o fator 1, sozinho, explica mais de 67,21% da variância da amostra, e os fatores 2 e 3 explicam, respectivamente, 7,96% e 6,79%, gerando um percentual acumulado de explicação de 81,97%.

SECRETARIA	Domínio	APO						BAI						DSS				MEA
	EDM	1. Entrega de valor	2. Estratégia	3. Portfólio	4. Serviços	5. Fornecedores	6. Riscos	7. Segurança	8. Programase projetos	9. Construção de soluções	10. Disponibilidade/capacidade	11. Mudanças	12. Ativos	13. Configurações	14. Operações	15. Requisições e incidentes	16. Problemas	17. Continuidade
1. AGRICULTURA ABASTEC.	0	1	0	1	3	0	0	1	1	0	0	2	2	1	3	0	0	0
2. CASA CIVIL	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
3. CULTURA	1	0	2	1	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0
4. DESENV. ECON., CIÊNC.,TECN.	1	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
5. DESENVOLVIMENTO SOC.	0	1	0	1	3	2	2	2	1	1	1	2	1	2	2	1	0	0
6. EDUCAÇÃO	2	1	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. EMPREGO REL. TRABALHO	2	2	3	0	3	2	2	0	0	1	2	1	0	0	3	2	1	1
8. ENERGIA	0	1	3	0	3	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0
9. FAZENDA	1	2	3	3	3	3	4	4	4	3	5	3	1	1	4	3	1	1
10. HABITAÇÃO	2	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1
11. JUSTIÇA DEFESA CIDAD.	3	3	3	3	0	1	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	0
12. LOGÍSTICA E TRANSP.	2	2	4	2	3	2	2	5	5	2	5	2	2	2	3	0	2	2
13. MEIO AMBIENTE	3	1	4	1	3	1	2	2	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
14. PENITENCIÁRIA	2	1	4	4	5	4	2	1	3	3	4	2	2	2	4	4	3	2
15. PLANEJAMENTO DES. REG.	2	2	2	2	3	1	1	0	2	2	1	4	3	2	2	0	0	0
16. POLÍCIA CIVIL	2	2	3	1	4	0	4	3	2	2	3	4	3	2	3	4	3	2
17. POLÍCIA MILITAR	4	4	5	4	5	4	5	3	4	5	5	4	4	4	5	5	3	2
18. PROCURADORIA GERAL	1	1	3	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	0
19. SANEAMENTO E REC. HÍDR.	0	1	3	0	2	0	0	0	0	1	0	2	2	1	0	0	0	0
20. SAÚDE	2	4	4	1	3	2	1	3	4	2	0	3	3	1	1	1	2	1
21. SEGURANÇA PÚBLICA	2	2	4	2	5	2	3	3	3	5	4	4	3	2	2	4	3	2
22. TRANSPORTES METROP.	1	1	1	0	3	0	1	0	0	1	1	2	1	1	0	1	0	0

Tabela 1 - Notas de maturidade por secretaria e processo do COBIT.

Fonte: adaptado de CPQD (2012).

Factor	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Factor1	11,42651	10,07256	0,6721	0,6721
Factor2	1,35395	0,19896	0,0796	0,7518
Factor3	1,15499	0,23084	0,0679	0,8197
Factor4	0,92415	0,34879	0,0544	0,8741
Factor5	0,57536	0,15944	0,0338	0,9079
Factor6	0,41592	0,02991	0,0245	0,9324
Factor7	0,38602	0,14743	0,0227	0,9551
Factor8	0,23859	0,04823	0,014	0,9691
Factor9	0,19036	0,02234	0,0112	0,9803
Factor10	0,16803	0,06731	0,0099	0,9902
Factor11	0,10072	0,03531	0,0059	0,9962
Factor12	0,0654	0,0654	0,0038	1
Factor13	0	0	0	1
Factor14	0	0	0	1
Factor15	0	0	0	1
Factor16	0	0	0	1
	0	-	0	1

Tabela 2 - Matriz de correlações policóricas.
Fonte: elaborado pelo autor.

Considerando que o fator 1, sozinho, já explica mais de 67% da variância da amostra, optou-se pela utilização deste fator apenas. Esta parcimônia torna as análises mais simples e mantém a sua robustez, uma vez que há pouca perda de detalhes, comparativamente a uma escolha por 3 fatores. Analisando as variáveis que compõem esse fator, observou-se que os processos de Entrega de Valor, Estratégia e Fornecedores apresentaram comunalidade muito baixa (abaixo de 0,5), o que, conforme sugerido por Hair Jr. et al. (2009), representa um nível de explicação insuficiente. Sendo assim, estes 3 processos foram eliminados da construção do fator, e o mesmo foi recalculado com os 14 processos restantes apenas. Os processos e as novas cargas fatoriais são apresentados na tabela 3.

Variable	Factor1	Uniqueness
1. portfólio	0,7403	0,4520
2. serviços	0,8848	0,2172
3. riscos	0,8403	0,2939
4. segurança	0,9048	0,1813
5. programas_e_projetos	0,7890	0,3775
6. construção_de_soluções	0,8683	0,2460
7. disponibilidade	0,9679	0,0633
8. mudanças	0,9198	0,1539
9. ativos	0,7990	0,3617
10. configurações	0,7709	0,4057
11. operações	0,7926	0,3719
12. requisições	0,8512	0,2754
13. problemas	0,8880	0,2114
14. continuidade	0,9262	0,1421

Tabela 3 - Cargas fatoriais para fator 1.
Fonte: elaborado pelo autor.

A tabela 4 apresenta os *scores* fatoriais recalculados para cada secretaria:

SECRETARIA	Fator GTI Global	Faixa
1. POLÍCIA MILITAR	4,83	> 4
2. SEGURANÇA PÚBLICA	3,60	3 < e <= 4
3. PENITENCIÁRIA	3,57	
4. FAZENDA	3,57	
5. LOGÍSTICA E TRANSP.	3,37	
6. HABITAÇÃO	3,34	
7. POLÍCIA CIVIL	3,03	
8. JUSTIÇA DEFESA CIDAD.	2,68	2 < e <= 3
9. SAÚDE	2,32	
10. CULTURA	2,21	
11. PROCURADORIA GERAL	2,07	
12. PLANEJAMENTO DES. REG.	1,90	1 < e <= 2
13. DESENVOLVIMENTO SOC.	1,59	
14. EMPREGO REL. TRABALHO	1,59	
15. MEIO AMBIENTE	1,09	
16. AGRICULTURA ABASTEC.	0,88	
17. ENERGIA	0,82	<= 1
18. SANEAMENTO E REC. HÍDR.	0,82	
19. TRANSPORTES METROP.	0,80	
20. CASA CIVIL	0,45	
21. EDUCAÇÃO	0,22	
22. DESENV. ECON., CIÊNCIA, TECNOL.	0,08	
Média	2,04	
Desvio padrão	1,32	
Coefficiente de variação	65%	

Tabela 4 - Scores fatoriais baseados em um único fator.

Fonte: elaborado pelo autor.

A Polícia Militar é o único órgão com *score* acima de 4. Outros órgãos com níveis de maturidade mais altos dentro da amostra são Segurança Pública, Administração Penitenciária, Fazenda, Logística e Transportes, Habitação e Polícia Civil, que apresentaram *scores* entre 3 e 4. Entre as demais, 4 secretarias receberam *scores* entre 2 e 3, e as 11 restantes ficaram abaixo de 2. A média dos valores foi de 2,04 com desvio padrão de 1,32, o que representa um coeficiente de variação de 65%.

7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para analisar o nível de maturidade das secretarias, foi considerada a tabela 1, de maturidades, porém com a ordenação dos elementos pelo nível de maturidade (em ordem decrescente) tanto na vertical quanto na horizontal. Desta forma, foi obtido um painel com a concentração de notas altas, médias e baixas, destacando secretarias e processos mais e menos maduros, conforme apresentado na tabela 5.

As notas altas (células mais escuras) estão concentradas no canto superior esquerdo, e as mais baixas (células mais claras), no canto inferior direito. Diversas conclusões podem ser extraídas da sua análise. Claramente, existe um grupo de secretarias com maturidade geral mais elevada, que receberam *scores* fatoriais acima de 3 (topo da tabela). Estas secretarias possuem notas elevadas na maioria dos processos avaliados, o que indica um alto nível de maturidade na execução destes processos.

SECRETARIA	Domínio																Score Fator GTI Global		
	APO	APO	BAI	DSS	BAI	BAI	APO	BAI	BAI	BAI	APO	EDM	DSS	DSS	APO	APO		DSS	MEA
	Fornecedores	Portfólio	Ativos	Requisições_e_incidentes	Construção_de_soluções	Mudanças	Segurança	Disponibilidade_e_capacidade	Configurações	Programas_e_projetos	Estratégia	Entrega_de_valor	Problemas	Operações	Serviços	Riscos	Continuidade	Monitoração	
POLÍCIA MILITAR	5	5	4	5	4	5	5	5	4	3	4	4	5	4	4	4	3	2	4,83
SEGURANÇA PÚBLICA	5	4	4	2	3	4	3	5	3	3	2	2	4	2	2	2	3	2	3,60
PENITENCIÁRIA	5	4	2	4	3	4	2	3	2	1	1	2	4	2	4	4	3	2	3,57
FAZENDA	3	3	3	4	4	5	4	3	1	4	2	1	3	1	3	3	1	1	3,57
LOGÍSTICA E TRANSP.	3	4	2	3	5	5	2	2	2	5	2	2	0	2	2	2	2	2	3,37
HABITAÇÃO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	1	3	3	1	3,34
POLÍCIA CIVIL	4	3	4	3	2	3	4	2	3	3	2	2	4	2	1	0	3	2	3,03
JUSTIÇA DEFESA CIDAD.	0	3	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	1	2	0	2,68
SAÚDE	3	4	3	1	4	0	1	2	3	3	4	2	1	1	1	2	2	1	2,32
CULTURA	3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	0	1	2	2	1	2	2	0	2,21
PROCURADORIA GERAL	0	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	0	2	0	2,07
PLANEJ. DES. REG.	3	2	4	2	2	1	1	2	3	0	2	2	0	2	2	1	0	0	1,90
DESENVOLVIMENTO SOC.	3	0	2	2	1	1	2	1	1	2	1	0	1	2	1	2	0	0	1,59
EMPREGO REL. TRAB.	3	3	1	3	0	2	2	1	0	0	2	2	2	0	0	2	1	1	1,59
MEIO AMBIENTE	3	4	0	1	1	0	2	1	0	2	1	3	0	0	1	1	0	0	1,09
AGRICULTURA ABASTEC.	3	0	2	3	1	0	0	0	2	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0,88
ENERGIA	3	3	2	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0,82
SANEAMENTO	2	3	2	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0,82
TRANSPORTES METROP.	3	1	2	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0,80
CASA CIVIL	3	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0,45
EDUCAÇÃO	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0,22
DESENV. ECON., CIÊN, TEC.	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0,08

Tabela 5 - Concentração de notas de maturidade.

Fonte: elaborado pelo autor.

Do outro lado da tabela, na parte inferior, observa-se um grupo de secretarias com notas 0 ou 1 em praticamente todos os processos, com *scores* abaixo ou muito próximos de 1. Isto representa uma situação muito preocupante, pois indica que os processos de GTI, em geral, não estão implementados ou estão mal implementados nestas secretarias, não existindo gerenciamento sobre os mesmos, o que é um dado alarmante visto que se trata de praticamente 40% da amostra. Também chama a atenção o fato de secretarias como Educação e Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia possuírem os menores níveis de maturidade entre todas as secretarias, visto que se tratam de órgãos que, supostamente, deveriam fazer bom uso da tecnologia.

Analisando as notas por processos, do lado esquerdo destacam-se os processos de Fornecedores, Portfólio, Ativos e Requisições e Incidentes, com notas altas ou intermediárias para a maioria das secretarias. O processo de Fornecedores sofre impacto de imposição legal pela Lei Geral de Licitações (lei 8.666), legislação de âmbito federal que estabelece normas gerais sobre licitações e contratos. Era esperado, portanto, que apresentasse alto nível de maturidade. No extremo oposto, no lado direito da tabela, destacam-se os processos de Continuidade e Monitoração que apresentaram notas 0 ou 1 para a maioria das secretarias. Além de apontar um nível baixíssimo de maturidade nestes processos, este resultado também indica a inexistência de secretarias no Estado com *expertise* nos mesmos, ao contrário dos demais processos, onde existem pelo menos 2 secretarias com nota igual ou superior a 4.

Além disso, no caso do processo de Continuidade, que visa estabelecer um plano de respostas a incidentes e interrupções para garantir a continuidade dos serviços de TI e processos de negócio, a maior nota foi 3. Como atenuante, neste caso, o processo de Requisições e Incidentes apresentou nível de maturidade relativamente alto, o que indica que a gestão de incidentes é bem executada, embora não exista um plano formal de respostas.

O caso mais crítico, porém, é o caso do processo de Monitoração, cuja maior nota foi 2. Este processo diz respeito ao monitoramento sistemático de processos de acordo com as metas e métricas de desempenho e conformidade previamente estabelecidas. A baixa avaliação deste processo indica deficiências nos processos de controle sobre o que está sendo executado, colocando em risco os resultados de projetos e ações de TI. Outros processos como Problemas, Operações, Serviços e Riscos também apresentaram notas baixas para a maioria das secretarias.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise fatorial mostrou-se satisfatória ao identificar um conjunto de processos do COBIT mais relevante na determinação do nível de maturidade geral de cada secretaria, e também na geração de um *score* que se constituiu em indicador único deste nível de maturidade e que permitiu a simplificação das análises posteriores. O tamanho reduzido da amostra, entretanto, não permite a generalização dos resultados obtidos. De qualquer forma, os mesmos procedimentos podem ser utilizados em amostras maiores para se obter resultados mais robustos.

Em termos práticos, o estudo identificou um conjunto de processos do COBIT que contribuem de forma mais efetiva para a composição geral do nível de maturidade de um órgão público, o que pode ajudar a simplificar futuros processos de avaliação. Conhecendo-se os processos mais relevantes, não seria necessário avaliar todos os 37 processos: avaliando-se um conjunto reduzido de processos já seria possível determinar, com um grau de confiança significativo, o nível de maturidade do órgão. Por outro lado, identificar os fatores que menos contribuem para a determinação do nível de maturidade se constitui em insumo para se avaliar se aquele processo é realmente relevante, o que pode conduzir a uma reavaliação e otimização do conteúdo do *framework*.

Os baixos níveis de maturidade em GTI identificados nos resultados da pesquisa para a grande maioria de secretarias do Governo e processos do COBIT indicam a necessidade de revisão e fortalecimento das políticas de governança no Governo do Estado, visando fomentar e promover a capacitação de gestores para aumentar a efetividade sobre os investimentos em TI e aumentar o nível de controle sobre os gastos públicos. Neste sentido, secretarias que apresentaram altos níveis de maturidade podem ser tomadas como referência para melhoria dos processos.

Desta forma, este estudo buscou contribuir para a área de GTI no setor público, buscando por meio do indicador proposto, simplificar o processo de avaliação de maturidade de um órgão público, uma vez que, devido à sua complexidade, pode consumir tempo e recursos dos quais muitas vezes, os órgãos não dispõem para esta atividade. Com base neste indicador, o gestor público poderá ter subsídios para tomar decisões de alocações de recursos na área de tecnologia da informação.

Para futuros estudos, uma atualização com dados dos anos posteriores a 2012 é desejável, para verificar sua evolução no tempo.

8.1. LIMITAÇÕES

A principal limitação deste trabalho reside no tamanho do universo de dados, uma vez que o Poder Executivo do Estado de São Paulo é composto por apenas 24 secretarias. O pequeno número de elementos impede a utilização de diversas técnicas estatísticas e diminui a robustez das análises e das conclusões. Para a análise fatorial, por exemplo, Hair Jr. et al. (2009) sugerem o mínimo de 50 observações, embora comentem que alguns pesquisadores aceitem o mínimo de 20 observações para cada variável. A técnica de análise fatorial é estritamente descritiva e exploratória, cujo resultado é adequado apenas para amostra em teste. Um maior número amostral é indicado para que a técnica convirja, satisfatoriamente, para resultados interpretáveis, para que haja fatores compostos de variáveis fortemente correlacionadas. Como esse objetivo foi atingido, mesmo com observações de apenas 22 secretarias, tendo obtido sucesso nos testes de adequação da amostra, entendemos que é aceitável o resultado para essa amostra, apenas para as secretarias envolvidas, não podendo esse resultado ser generalizado ou extrapolado para outros contextos.

Outra limitação está na utilização de dados secundários, o que gera menor flexibilidade em função da utilização de um conjunto de dados pronto. Não existe a possibilidade de ampliação da amostra e nem de inclusão de novas variáveis. Desta forma, os objetivos são limitados pelos dados disponíveis.

Além disso, a pesquisa fornecida pela Secretaria de Gestão Pública, efetuada com base nas opiniões pessoais dos respectivos gestores, no ano de 2012, pode ter gerado um viés decorrente das opiniões da época da pesquisa, podendo gerar distorções nas comparações entre as secretarias. Não é possível, entretanto, estimar a intensidade desta distorção. Uma opção para diminuir este problema seria diminuir o grau de subjetividade do processo de coleta de dados, utilizando-se, para isto, de instrumentos de coleta mais objetivos e da participação de mediadores que pudessem balancear as notas de cada secretaria em relação às demais.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agune, R. M.; Carlos, J. A. (2005). Governo eletrônico e novos processos de trabalho. In: *Levy, Evelyn; Drago, Pedro Anibal. Gestão pública no Brasil contemporâneo*. São Paulo: Edições Fundap.
- Albertin, A. L.; Albertin, R. M. M. (2008). Benefícios do uso de tecnologia de informação para o desempenho empresarial. *Revista de Administração Pública*. Rio de Janeiro. FGV. v. 42, n. 2, p. 275-302.
- Ali, S.; Green, P.(2007). IT governance mechanisms in public sector organizations: an Australian context. *Journal of Global Information Management*, v. 15 n. 4, p. 41-63.
- Bermejo, P. H. D. S.; Tonelli, A. O. (2011). Planning and implementing IT governance in Brazilian public organizations. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Science*.
- Brasil. (2014). *Tribunal de Contas da União. Levantamento de Governança de TI 2014*. TCU, Secretaria de Fiscalização de Tecnologia da Informação, Brasília.
- Brasil. (2012). *Tribunal de Contas da União. Levantamento do perfil da governança de TI na Administração Pública Federal*. TCU, Secretaria de Fiscalização de Tecnologia da Informação, Brasília.
- Campbell, J.; Mcdonald, C.; Sethibe, T. (2010). Public and Private Sector IT Governance: Identifying Contextual Differences. *Australasian Journal of Information Systems*. n. 16, p. 5-18.
- CPQD. (2012). Centro de Pesquisa e Desenvolvimento. Guia de Avaliação de Maturidade dos Processos de Gestão de TI. Secretaria de Gestão Pública de São Paulo.

- Chagas, V.; Sun, V.; Siqueira, E. S. (2016). Evolução do nível de gastos com TI no governo do Estado de São Paulo. *In: SEMEAD, 2016*, São Paulo. Anais, São Paulo.
- Cunha, M. A. V. C.; Miranda, P. R. M. (2013). O uso de TIC pelos governos: uma proposta de agenda de pesquisa a partir da produção acadêmica e da prática nacional. *Organizações & Sociedade*, Salvador, v. 20, n. 66, p. 543-566.
- Cunha, M. A. V. C.; Miranda, P. R. M. (2008). A pesquisa no uso e implicações sociais das tecnologias da informação e comunicação pelos governos no Brasil: uma proposta de agenda a partir de reflexões da prática e da produção acadêmica nacional. *In: ENANPAD, 2008*, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro.
- Dias, I. M. (2008). A relação entre reforma da administração pública e tecnologias de informação no Governo do Estado de São Paulo. *Tese de doutorado — Universidade de São Paulo, São Paulo*.
- Dias, I. M.; Reinhard, N.; Souza, C. A. (2009). ICT Enabled Organizational Changes and Public Sector Reforms: A Policy Perspective. *Proceedings of ongoing research, general development issues and projects of EGOV 09 8th International Conference*. Austria, p. 11-18.
- Fernandes, A. A.; Abreu, V. F. (2012). *Implantando a governança de TI: da estratégia à gestão dos processos e serviços*. 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport.
- Fernandes, A. A.; Abreu, V. F. (2014). *Implantando a governança de TI: da estratégia à gestão dos processos e serviços*. 4. ed. Rio de Janeiro: Brasport.
- Hair Jr., J. F.; Black, W. C.; Babin, B. J.; Anderson, R. E.; Tatham, R. L. (2009). *Análise multivariada de dados*. São Paulo: Bookman.
- ITGI. (2005). COBIT 4.1 - Modelo, Objetivos de Controle, Diretrizes de Gerenciamento, Modelos de Maturidade. *IT Governance Institute*. Rolling Meadows.
- ITGI.(2012). COBIT 5 - Modelo Corporativo para Governança e Gestão de TI da Organização. *IT Governance Institute*. Rolling Meadows.
- Jansen, A. (2012). *The Understanding of ICTs in Public Sector and Its Impact on Governance*. In: Scholl, H.J., EGOV 2012. LNCS, vol. 7443, p. 174–186. Springer, Heidelberg.
- Marzullo, F. P.; De Souza, J. M. (2009). New directions for IT governance in the Brazilian government. *International Journal of Electronic Government Research*, v. 5, n. 4, p. 57-69.
- Pang, M. (2014). IT governance and business value in the public sector organizations - the role of elected representatives in IT governance and its impact on IT value in U.S. state governments. *Decision Support Systems*, v. 59, n. 1, p. 274-285.
- Reinhard, N.; Sun, V.; Agune, R. M. (2006). ICT Spending and Governance in Brazilian Public Administration. *Proceedings of 19th Bled Conference*. Bled, Slovenia.
- Runbino-Hallman, S.; Hanna, N. K. (2006). New technologies for public sector transformation: A critical analysis of e-government initiatives in Latin America and the Caribbean. *Journal of E-Government*, vol. 3, no. 3, p 3-39.
- Sethibe, T.; Campbell, J.; McDonald, C. (2007). IT Governance in Public and Private Sector Organisations: Examining the Differences and Defining Future Research Directions. *In: Australasian Conference on Information Systems IT Governance in the Public Sector*, Toowoomba.
- Sun, V. (2005). Gastos e Indicadores de Uso de Tecnologia da Informação no Governo do Estado de São Paulo: Evolução e Tendências. *Dissertação de mestrado — Universidade de São Paulo, São Paulo*.
- Uebersax, J. S. (2006). The tetrachoric and polychoric correlation coefficients. *Statistical Methods for Rater Agreement*. In <http://john-uebersax.com/stat/tetra.htm>. Accessed in: 01 jun. 2015.

- Walser, K. (2013). IT Project Governance in the Public Administration – Development of a checks and balances model and its first validation based on a case study. *Proceedings of the 19th Americas Conference on Information Systems*, Chicago.
- Weill, P.; Ross, W. J. (2006). *Governança de TI: como as empresas com melhor desempenho administram os direitos decisórios de TI na busca por resultados superiores*. São Paulo: Makron Books.