

ANÁLISES DE COMPONENTES PRINCIPAIS PARA ELABORAR ÍNDICES DE DESEMPENHO NO SETOR PÚBLICO

Maurício Corrêa da SILVA¹
José Dionísio Gomes da SILVA¹
Erivan Ferreira BORGES¹

- **RESUMO:** Esta investigação tem o objetivo central de esclarecer os procedimentos necessários para elaborar índices de desempenho no setor público com a utilização da Análise de Componentes Principais. Como objetivos específicos: 1) identificar os requisitos da pesquisa avaliativa no setor público; 2) elencar os pressupostos necessários para utilizar a Análise de Componentes Principais; 3) desenvolver um modelo empírico do cálculo do índice de desempenho realizado pela Análise de Componentes Principais; e 4) demonstrar a partir de um exemplo prático como elaborar índices de desempenho no setor público. Como exemplo prático foi elaborado o Índice de Desempenho Social dos Estados e do Distrito Federal do ano de 2013, com base nas funções sociais *per capita*: assistência social; previdência social; saúde; educação; cultura; direitos da cidadania; urbanismo; habitação; saneamento e desporto e lazer. Os dados financeiros sobre as funções de governo foram extraídos do sítio eletrônico da Secretaria do Tesouro Nacional. O Distrito Federal apresentou o melhor desempenho e o Estado de Alagoas o pior desempenho. A hipótese norteadora da investigação que haverá maiores gastos nas funções sociais nos estados com maior desigualdade de renda, estatisticamente não pode ser comprovada, mas o estudo evidencia falta de eficiência administrativa na alocação dos recursos sociais.
- **PALAVRAS-CHAVE:** Análise de componentes principais; mensuração quantitativa; setor público; avaliação de políticas públicas.

1 Introdução

Os cidadãos têm o direito de participar, fiscalizar, monitorar e controlar as ações da administração pública (controle social). Entretanto, na pesquisa de Miranda *et al.* (2008), foi verificado que as informações produzidas pela contabilidade pública não são claras para a maioria dos cidadãos e isso ocorre até para aqueles que se consideram com bom conhecimento sobre contabilidade e sobre contabilidade governamental.

Os resultados das gestões públicas, além de serem evidenciados nos demonstrativos elaborados pela contabilidade pública, devem ser analisados e interpretados. Neste sentido, os índices de desempenho, os indicadores sociais, elaborados com base nesses e em outros resultados sociais, podem servir para avaliar as políticas públicas. As

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Programa de Pós-graduação em Ciências das UnB/UFPB/UFRN, Departamento de Ciências Contábeis, CEP: 59072-970, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. E-mail: prof.mauriciocsilva@gmail.com; dionisio@ufrnet.br; erivanfborges@gmail.com

avaliações, segundo Ramos e Schabbach (2012), são instrumentos importantes para a melhoria da eficiência do gasto público, da qualidade da gestão e do controle social sobre a efetividade da ação do Estado, esse último instrumentalizado pela divulgação de resultados das ações de governo.

Jannuzzi (2002) esclarece que os indicadores sociais se prestam a subsidiar as atividades de planejamento público e formulação de políticas sociais nas diferentes esferas de governo. Possibilitam o monitoramento, por parte do poder público e da sociedade civil, das condições de vida e bem-estar da população e permitem o aprofundamento da investigação acadêmica sobre a mudança social e os determinantes dos diferentes fenômenos sociais.

Para Figueiredo Filho *et al.* (2013), os indicadores sociais têm um papel fundamental no desenho, na implementação e na avaliação de políticas públicas. As avaliações podem ser realizadas por pesquisas sociais (COHEN; FRANCO, 2012).

Para elaborar índices de desempenho e indicadores sociais nas pesquisas avaliativas no setor público são necessários conhecimentos sobre as informações produzidas pela contabilidade pública. Ademais, conhecimentos de matemática e estatística e manuseio de *softwares* estatísticos facilitarão a elaboração dos índices.

Diante do acima exposto, surge a seguinte questão de pesquisa: Como utilizar a Análise de Componentes Principais para elaborar índices de desempenho no setor público? Assim, esta investigação tem o objetivo de esclarecer os procedimentos necessários para elaborar índices de desempenho no setor público com a utilização da Análise de Componentes Principais (ACP). Para atender ao objetivo central, têm-se os seguintes objetivos específicos: 1) identificar os requisitos da pesquisa avaliativa no setor público; 2) elencar os pressupostos necessários para utilizar a Análise de Componentes Principais (ACP); 3) desenvolver um modelo empírico do cálculo do índice de desempenho realizado pela Análise de Componentes Principais (ACP) e 4) demonstrar a partir de um exemplo prático como elaborar índices de desempenho no setor público.

A relevância do estudo está na busca de contribuir com os esclarecimentos na elaboração de índices de desempenho no setor público para os pesquisadores que labutam nessa área e assim poderão auxiliar os cidadãos encontrarem argumentos para exercerem o seu papel no controle social. Ademais, os pesquisadores poderão encontrar outras pesquisas para auxiliarem: Figueiredo Filho *et al.* (2013) tratam das propriedades desejáveis dos indicadores e critérios para classificá-los; Kubrusly (2001) esclarece outros procedimentos para calcular índices a partir de uma base de dados multivariados; Kubrusly e Barros (2003) utilizam a Análise de Componentes Principais para ordenar regiões metropolitanas nas condições de trabalho, instrução e renda e Mingoti e Silva (1997) elaboraram um índice de preços a partir de uma matriz de correlação com 27 variáveis.

O estudo fundamenta-se na Teoria da Medição para utilizar a mensuração quantitativa (Análise de Componentes Principais) como critério científico da corrente metodológica do empirismo. Para Arias (2010), a Teoria da Representação da Medição ou simplesmente Teoria da Medição, a medição, no sentido mais amplo, é a atribuição de números a objetos ou eventos, de acordo com as regras. Martins (2005) esclarece que a modelagem estatística ajuda a testagem e avaliação de hipóteses e que isoladamente não cria leis ou teorias, seu grande valor está em atuar fornecendo subsídios para que o pesquisador utilize as informações relevantes visando a construção ou verificação de teorias.

Para atingir os objetivos propostos, este artigo está dividido em cinco seções. Após esta introdução, a seção dois traz a revisão da literatura. A seção seguinte os procedimentos metodológicos. A quarta seção mostra os resultados da pesquisa e análises. A quinta seção trata das conclusões.

2 Revisão da literatura

O termo “política”, no inglês, “*politics*”, faz referência às atividades políticas e o termo “*policy*” é utilizado para referir-se à formulação de propostas, tomada de decisões e sua implementação por organizações públicas, tendo como foco temas que afetam a coletividade, mobilizando interesses e conflitos. Em outras palavras, “*policy*” significa a atividade do governo de desenvolver políticas públicas, a partir do processo da política (RUA, 2009).

No estudo de Viana (1996), quatro fases ou etapas das políticas públicas são identificadas de forma metodológica para a elaboração das mesmas: 1) construção da agenda (agenda, alternativas, decisão); 2) formulação de políticas (dados, valores, princípios, ideologias, conhecimento empírico e normativo); 3) implementação de políticas (definição do problema, decomposição do problema, soluções, estimativas, estratégias) e 4) avaliação de políticas (avaliação da efetividade da política, da estratégia e monitoramento).

Observa-se assim que a avaliação de políticas públicas é uma de suas fases e que segundo Souza (2009), existe diferenças entre avaliação de políticas públicas e análises de políticas públicas. As análises são estudos das causas e consequências das atividades do governo e avaliações se referem ao impacto ou o processo.

Contudo, observa-se que não há consenso quanto ao que seja avaliação de políticas públicas (foco desta investigação). Ala-Harja e Helgason (2000) esclarecem que o conceito de avaliação de políticas públicas admite múltiplas definições e variedades de disciplinas (economia, formulação de políticas e procedimentos administrativos, sociologia etc.) e clientes abrangidos no universo das avaliações.

Para Cotta (2001), a avaliação é, por definição, pesquisa social aplicada: busca um equilíbrio entre o rigor metodológico e técnico de uma investigação social e o pragmatismo e flexibilidade necessários a um instrumento de apoio ao processo decisório. Avaliar significa formar um juízo de valor com base na comparação entre uma situação empírica e uma situação ideal.

Segundo Guba e Lincoln (2011), não existe nenhuma forma correta de definir avaliação, pois, se fosse possível encontrar esse sentido, isso poria fim, de uma vez por todas à discussão acerca de como a avaliação deve ser conduzida e sobre quais são seus propósitos. A avaliação, tal como a democracia, é um processo que, em sua melhor forma, depende da utilização sábia e bem informada dos interesses pessoais.

Para Cohen e Franco (2012), são estreitas as relações existentes entre avaliação e a pesquisa social, já que aquela supõe a utilização do conjunto de modelos, instrumentos e técnicas que constituem a chamada metodologia da pesquisa em ciências sociais. Segundo Draibe (2001), os programas do governo podem ser avaliados com indicadores de desempenho (relações entre metas realizadas com previstas); indicadores de efetividade social (capital social e opinião e satisfação dos atores) e institucional (capacidades

institucionais), indicadores de eficácia (sistema gerencial e decisório) e indicadores de eficiência (custo/benefício, custo/efetividade).

A avaliação de uma política pública, segundo Secchi (2013), compreende a definição de critérios, indicadores e padrões. Os principais critérios são: economicidade (nível de utilização de recursos); produtividade (nível de saídas de um processo produtivo); eficiência administrativa (seguimento de prescrições, ou seja, do nível de conformação da execução a métodos preestabelecidos); equidade (homogeneidade de distribuição de benefícios ou punições entre os destinatários de uma política pública) etc.

Já Caiden e Caiden (2001) e Costa e Castanhar (2003) esclarecem que os critérios mais comuns de avaliação são: eficiência; eficácia; impacto (ou efetividade); sustentabilidade; análise custo-efetividade; satisfação do beneficiário; equidade; insumos (*inputs*); carga de trabalho (*workload*); resultados (*outputs*); custos (*costs*) e qualidade e oportunidade dos serviços (*service quality and timeliness*).

Arretche (2009) esclarece que a literatura de avaliação de políticas públicas costuma distingui-las em termos de sua efetividade, eficácia e eficiência, distinção esta que é basicamente um recurso analítico destinado a separar aspectos distintos dos objetivos e por consequência, da abordagem e dos métodos e técnicas de avaliação.

Considerando as observações anteriores, bem como as recomendações metodológicas para realizar pesquisas, o Quadro 1 destaca alguns requisitos da pesquisa avaliativa no setor público.

Quadro 1. Requisitos da pesquisa avaliativa no setor público

| | |
|------------------------|--|
| Dados | Informações sobre gastos públicas, despesas liquidadas, funções de governo, balanços públicos, séries históricas de informações contábeis públicas |
| Método | Método de pesquisa empírico-analítico (arquivo/empirista - banco de dados) – Método Indutivo com mensuração quantitativa |
| Critérios de Avaliação | Eficiência, eficiência técnica, eficiência alocativa, eficiência administrativa, eficiência de escala, eficiência econômica, eficácia, efetividade (impacto), efetividade social, efetividade institucional, efetividade objetiva, efetividade subjetiva, efetividade substantiva, economicidade, produtividade, equidade, sustentabilidade, custo-efetividade, custo-benefício, satisfação do beneficiário, insumos (<i>inputs</i>), resultados (<i>outputs</i>), custos, qualidade e oportunidade dos serviços |
| Teorias | Agência, Burocracia, Institucional, Contingência, Firma (Produção), Ciclos Político-econômicos, Escolha Pública, <i>Stakeholders</i> |
| Resultados | Analisar, comparar com estudos anteriores (correlatos) e teorias |
| Softwares | Análise de Componentes Principais (ACP) – BioEstat 5.0 (AYRES <i>et al.</i> , 2007) Análise Envoltória de Dados (DEA) – SIADv3.0 (MEZA <i>et al.</i> , 2005) |
| Recomendação | Compatibilizar: título, problema, objetivo, critério de avaliação, teorias, resultados |

Fonte: dados da pesquisa.

Observam-se no Quadro 1, que os dados sobre os gastos públicos foram colocados no primeiro plano, haja vista que a partir da sua disponibilização e catalogação é que se poderá pensar em realizar uma pesquisa avaliativa. Os demais requisitos contribuirão para formatar a pesquisa. Convém esclarecer ainda, que o *software* SIADv3.0 é usado para calcular a eficiência alocativa de recursos públicos com base em *inputs* (insumos) e *outputs* (resultados), amparados na Teoria da Firma (Produção).

As teorias são partes indissociáveis do método científico e indispensáveis no processo e desenvolvimento do conhecimento científico. Assim, para entender como os recursos públicos são aplicados, o Quadro 1 relaciona algumas teorias.

A Teoria da Agência foi formalizada no artigo seminal de Jensen e Meckling (1976). Ela explica o comportamento dos agentes da firma, em especial a relação entre acionistas e gestores e descreve muitas relações sociais que vão além do ambiente empresarial.

Suzart (2012), embasado na Teoria da Agência, afirma que há evidências de que os gestores públicos, ao invés de atender aos anseios sociais, podem buscar saciar interesses pessoais. O aumento do número de notícias sobre desvios e má gestão de recursos públicos corroboram com a assertiva.

A Teoria da Burocracia concebida como um modelo analítico ideal típico por Max Weber identificou perigos no excesso de autonomia e profissionalização da burocracia estatal (HELAL; NEVES, 2010). Para Matias-Pereira (2009), a burocracia é o tipo de administração caracterizada por uma hierarquia formal da autoridade, na qual existem regras definidas para a classificação e solução de problemas, que devem ser estendidas às comissões e aos organismos coletivos de decisão e formas escritas de comunicação.

A Teoria Institucional, segundo Carvalho, Vieira e Goulart (2005), continua sendo capaz de oferecer compreensões alternativas e úteis para fenômenos sociais em diferentes épocas e contextos. Neste contexto, a referida teoria explora diferentes vertentes – a política, a econômica e a sociológica para oferecer subsídios para o entendimento de fenômenos sociais em seus respectivos âmbitos do conhecimento.

A Teoria da Contingência, de acordo com Matias-Pereira (2010), busca servir de referência para identificar modelos de ajustamentos e mostra uma diversidade de opções a disposição do administrador, sendo que a mesma é aceita como uma teoria eclética, visto que adapta conceitos de diversas teorias da administração, tais como a teoria clássica; teoria das relações humanas; teoria da burocracia; teoria estruturalista; teoria neoclássica etc.

A Teoria da Firma (Produção) aplicada ao setor público, fazendo as devidas ressalvas, poderá melhorar sua administração. Carrera-Fernandez (2009) esclarece que pela Teoria da Firma (Produção), após escolhida a melhor tecnologia de produção, uma unidade produtiva transforma, por meio de algum processo produtivo, insumos ou fatores de produção em produto. Os insumos ou fatores de produção são os principais elementos da produção, pois sem estes não pode haver produção. Insumo ou fator de produção é qualquer bem ou serviço menos valorizado que contribui para a produção de um produto mais valorizado.

A ênfase teórica dos Ciclos Político-Econômicos repousa sobre as causas e efeitos da interação entre decisões econômicas e considerações políticas. A relação interativa entre os setores econômico e político é realizada pela mesma, a qual explicita o fato de que,

como a evolução da economia exerce influência sobre o setor político, este também determina o desempenho do setor econômico (SILVA, FARONI, 2010).

A Teoria da Escolha Pública constitui numa abordagem interdisciplinar da relação entre economia e política (CAMPOS, 2008). Consoante os estudos de Pereira (1997), a Teoria da Escolha Pública foi escrita por economistas e um cientista político, no final da década de 50 e na década de 60 por: Duncan Black, James Buchanan, Gordon Tullock, Mancur Olson, Kenneth Arrow, Anthony Downs e William Riker. O principal objetivo da Teoria da Escolha Pública é o de aplicar um método da ciência econômica a um objeto que tradicionalmente tem sido considerado no âmbito da ciência política: grupos de interesse, partidos políticos, processo eleitoral, análise da burocracia, escolha parlamentar e análise constitucional (PEREIRA, 1997).

Segundo Bernabel (2009), a grande lição que a Teoria da Escolha Pública procura dar é que a política tem falhas, as decisões tomadas coletivamente nem sempre alcançam o bem-estar geral. Os indivíduos quando tomam decisões em política estão autointeressados, não procuram o benefício dos outros, mas o próprio benefício. Para Andrews e Kouzmin (1998), a Teoria da Escolha Pública assume o pressuposto de que o autointeresse é a principal (senão a única) explicação para o comportamento humano e que os indivíduos são motivados por incentivos e principalmente por sanções.

Já a Teoria dos *Stakeholders* possui suas raízes principalmente na sociologia, no comportamento organizacional e na política de interesses de grupos específicos em que os administradores formulam e implementam para satisfazer todos os grupos que tenham interesses em jogo na empresa (SILVEIRA; YOSHINAGA; BORBA, 2005). A definição clássica de *Stakeholders*, conforme Vieira, Costa e Boaventura (2011), corresponde a qualquer grupo ou pessoa cujos interesses podem afetar ou ser afetados pelas realizações dos objetivos de uma organização. Desse modo, os cidadãos são considerados os principais interessados nos resultados das gestões públicas, ou seja, são os principais *stakeholders*. Secchi (2013) esclarece que os destinatários das políticas públicas são conhecidos como *policytakers* (indivíduos, grupos e organizações), os quais são rotulados como uma categoria passiva, mas que esta situação tem mudado para uma situação ativa com a utilização da Internet (*websites, blogs, redes sociais*) para cobrarem por resultados.

Observa-se que a Teoria da Escolha Pública fornece subsídios para avaliar a implementação das políticas públicas com relação às decisões tomadas pelos políticos (nesta investigação são os governadores) e pela Teoria dos *Stakeholders* pode-se avaliar pelo lado dos cidadãos (contribuintes), os quais são denominados no modelo principal-agente como sendo os principais. Para Sen (2011), as teorias podem ser inteiramente diversas e contrárias umas às outras, mas ainda assim têm a característica comum de buscar a igualdade de alguma coisa (alguma característica significativa na respectiva abordagem).

3 Procedimentos Metodológicos

3.1 Exemplo prático de elaboração de índice de desempenho e caracterizações do método e da base de dados

O exemplo prático de como elaborar índices de desempenho no setor público consiste na avaliação das funções de governo consideradas sociais ou gastos sociais por Lavinás (2007) e na argumentação de Secchi (2013) que as funções de governo (saúde,

educação, segurança, gestão, meio ambiente, saneamento, habitação etc.) são exemplos de operacionalizações de políticas públicas.

O método de pesquisa utilizado foi o empírico-analítico (arquivo/empirista - banco de dados) que corresponde à utilização de técnica de coleta, tratamento e análise de dados com métricas quantitativas. Para Bastos e Keller (2004), o empirismo procura a superação da especulação teórica e coloca a observação empírica, o teste experimental e a mensuração quantitativa como critérios do que seria ou não científico. Buscam também, segundo esses autores, reproduzir as condições do fenômeno com a pretensão de reconstruir o ambiente propício capaz de superar subjetivismos, incursões de juízos de valor e influências ideológicas.

A população é constituída de todos os Estados: Acre (AC); Alagoas (AL); Amapá (AP); Amazonas (AM); Bahia (BA); Ceará (CE); Espírito Santo (ES); Goiás (GO); Maranhão (MA); Mato Grosso (MT); Mato Grosso do Sul (MS); Minas Gerais (MG); Pará (PA); Paraíba (PB); Paraná (PR); Pernambuco (PE); Piauí (PI); Rio de Janeiro (RJ); Rio Grande do Norte (RN); Rio Grande do Sul (RS); Rondônia (RO); Roraima (RR); Santa Catarina (SC); São Paulo (SP); Sergipe (SE); Tocantins (TO) e do Distrito Federal (DF). Não há amostra.

As funções sociais per capita (gastos sociais per capita) escolhidas foram: Assistência Social (ASS); Previdência Social (PRE); Saúde (SAD); Educação (EDU); Cultura (CUL); Direitos da Cidadania (DIR); Urbanismo (URB); Habitação (HAB); Saneamento (SAN) e Desporto e Lazer (DEL). Para minimizar as diferenças entre os estados e o Distrito Federal foram utilizadas as funções de governo sociais per capita. Os dados sobre as funções de governo foram extraídos do sítio eletrônico da Secretaria do Tesouro Nacional (STN) – (BRASIL, 2015).

3.2 Modelo teórico e empírico

O modelo teórico da avaliação das funções sociais com o critério da eficiência administrativa segue as orientações de Secchi (2013) e o aspecto temporal foi o ano de 2013, que corresponde ao último ano com todas as informações disponíveis. A hipótese norteadora desta investigação é que haverá maiores gastos nas funções sociais nos estados com maior desigualdade de renda.

A hipótese está fundamenta nas afirmações de Rezende (1997) e Mendes (2013). O gasto público realizado por uma dada escala de governo, em um conjunto fixo de políticas públicas, em um dado ano fiscal, expressa com relativa precisão as preferências alocativas dos atores sociais (REZENDE, 1997). O gasto público brasileiro precisa ser adequado à demanda social, a aderência entre os gastos públicos e as demandas sociais e regionais é fundamental para a análise do orçamento público (MENDES, 2013).

A mensuração quantitativa para elaborar o índice de desempenho e assim viabilizar a avaliação das funções sociais *per capita* dos governos estaduais e do Distrito Federal com a técnica da Análise de Componentes Principais (ACP) e assim demonstrar a partir de um exemplo prático está amparada nos ensinamentos de Kaiser (1960), Mingoti e Silva (1997), Kubrusly (2001), Timm (2002), Jolliffe (2002), Osborne e Costello (2004), Ayres (2012), Vyas e Kumaranayake (2006), Mingoti (2007), Johnson e Wichern (2007), Manly (2008), Field (2009), Lattin, Carroll e Green (2011) e Ribas e Vieira (2011).

A Análise de Componentes Principais (ACP), segundo Mingoti (2007) tem o objetivo principal de explicar a estrutura de variância e covariância de um vetor aleatório, composto de p -variáveis aleatórias, através da construção de combinações lineares das variáveis originais. Para Lattin, Carroll e Green (2011), ela permite que o pesquisador reoriente os dados de modo que as primeiras poucas dimensões expliquem o maior número possível de informações disponíveis. De acordo com Johnson e Wichern (2007), algebricamente, os componentes principais são combinações lineares particulares das variáveis aleatórias X_1, X_2, X_n . Geometricamente, estas combinações lineares representam a seleção de um novo sistema de coordenadas obtidas pela rotação do sistema original com X_1, X_2, X_n como eixos de coordenadas. Timm (2002) esclarece que os componentes principais são usados para descobrir e interpretar as dependências que existem entre as variáveis, e para examinar as relações que possam existir entre os indivíduos.

O Quadro 2 destaca os pressupostos necessários para utilizar a Análise de Componentes Principais (ACP) com base na literatura considerada.

Quadro 2 - Pressupostos necessários para utilizar a Análise de Componentes Principais (ACP)

| Pressupostos | Fontes |
|--|--|
| Não há consenso entre os estatísticos sobre o tamanho da amostra, mas os melhores resultados ocorrem em análises de amostras grandes | Osborne e Costello (2004) |
| Os dados da matriz de correlação devem ser altamente correlacionados, mas não independentes | Mingoti (2007); Field (2009); Lattin, Carroll e Green (2011) |
| A matriz de correlação e de covariância não pode ser matriz diagonal (dados independentes) | Mingoti (2007) |
| A matriz de correlação não pode ser identidade (coeficientes de correlação serão zero) | Field (2009) |
| O Teste de Esfericidade de Bartlett (normalidade multivariada) deve ser igual a 0,0000 (p-valor) com o qui-quadrado calculado maior que o qui-quadrado da tabela de distribuição (valor crítico) | Mingoti (2007); Field (2009) |
| O determinante da matriz de correlação deve ser maior que 0,00001 | Field (2009) |
| Não há pressuposições em relação às variáveis originais | Ayres (2012) |
| As variáveis observadas não dependem de qualquer suposição sobre distribuição de probabilidade | Mingoti e Silva (1997) |
| As variáveis podem ser contínuas e distribuídas normalmente ou não | Jolliffe (2002) |
| O desenvolvimento dos componentes principais não requer uma aceitação normal multivariada e sim da matriz de correlação (ou a matriz de covariância) | Johnson e Wichern (2007) |
| Os componentes principais retidos devem ter autovalores (variâncias) maiores que um (Regra de Kaiser) | Kaiser (1960), Lattin, Carroll e Green (2011) |
| Devem ser utilizados somente os primeiros componentes principais, desde que a soma das variâncias seja uma porcentagem alta, ou seja, acima de 80% ou mais | Manly (2008), Ayres (2012) |
| As cargas dos componentes principais representam o seu poder de explicação da variância (coeficiente de determinação – R^2) | Lattin, Carroll e Green (2011) |

Fonte: dados da pesquisa.

No exemplo prático da avaliação e da elaboração do índice de desempenho (Tabelas 1 e 2), a matriz de correlação ficou na faixa de -0.44 a 0.87; o determinante da matriz de correlação é igual 0.001; o Teste de esfericidade de Bartlett – qui-quadrado aproximado (calculado) foi de 149.200 com 45 graus de liberdade e o nível de significância foi de 0.0000. O valor crítico do qui-quadrado aproximado (tabela de distribuição) foi de 61.6562 (significância de 0,05). Pode-se observar assim, que tais resultados atendem aos pressupostos da utilização da Análise de Componentes Principais, constantes do Quadro 2.

O Quadro 3 sintetiza o modelo empírico do cálculo do índice de desempenho realizado pela Análise de Componentes Principais (ACP), com base na literatura destacada com fontes de referências do Quadro 2.

Quadro 3 - Modelo empírico do cálculo do índice de desempenho realizado pela Análise de Componentes Principais (ACP)

$$Y_n = \sum A_n Z_n$$

Y_n = escores dos componentes principais dos autovalores >1 [somatório dos autovetores normalizados multiplicados pelas variáveis padronizadas]

\sum = somatório

A_n = autovetores normalizados (coeficientes de autovetores de X_n) – ponderações das variáveis

Z_n = variáveis padronizadas $(X - \bar{X}) /$ desvio-padrão de X [variáveis menos a média das variáveis divididas pelo desvio-padrão das variáveis]

$IGD = \sum Y_n \lambda_n / \sum \lambda_n$ [somatório dos escores dos componentes principais dos autovalores >1 multiplicados pelos autovalores de cada componente dividido pelo somatório dos autovalores]

IGD = Índice Geral de Desempenho – ordenação [*ranking* de desempenho com base nos escores dos componentes principais dos autovalores >1]

λ_n = autovalores >1 (ponderação do Índice Geral de Desempenho)

Fonte: elaborado pelos autores

As variáveis observadas são decompostas em seus autovalores (variâncias) e autovetores (coeficientes padronizados) em equações de combinações lineares pela técnica da Análise de Componentes Principais (ACP). Todas as variáveis observadas são padronizadas e incluídas nas equações dos escores de desempenho dos componentes principais. A padronização das variáveis é realizada pelo valor da variável menos a média do grupo das variáveis avaliadas divididas pelo desvio-padrão (Quadro 2). A padronização é denominada de escore padrão ou *z-escore*.

Para facilitar a operacionalização do modelo empírico, os resultados apresentados nas Tabelas 1 e 2 foram calculados com o *software BioEstat 5.0*® (AYRES *et al.*, 2007) para os escores dos componentes principais (matriz de correlação, autovalores, autovetores) e a correlação de postos de Spearman e o *software SPSS Statistic 21*® para as

cargas fatoriais (correlação entre as variáveis e os fatores) dos componentes principais, as comunalidades (proporção da variância de uma variável observada que é explicada pelos componentes extraídos) e o determinante (valor numérico resultante da subtração entre o somatório do produto dos termos da diagonal principal e do somatório do produto dos termos da diagonal secundária) da matriz de correlação.

Desse modo, foram necessários utilizar dois *softwares* para realizarem os cálculos. Os *softwares* *Assistat* (SILVA; AZEVEDO, 2002) e *EViews 8* apresentam inversões nos sinais dos autovetores (coeficientes), quando comparados com o exemplo da avaliação de desempenho de empresas realizado por Mingoti (2007), o que resulta em diferenças nos escores dos componentes principais. O *SPSS Statistic 21®* é utilizado nos cálculos da Análise Fatorial, mas com as devidas diferenças com a Análise de Componentes Principais (ACP), vários cálculos são iguais (autovalores, cargas, comunalidades e matriz de correlação).

As diferenças existentes entre a Análise de Componentes Principais (ACP) e a Análise Fatorial podem ser esclarecidas com Mingoti (2007), Manly (2008), Field (2009), Lattin, Carroll e Green (2011). Pesquisas práticas com a Análise Fatorial podem ser consultadas com Figueiredo Filho e Silva Júnior (2010), Melo e Silva (2014) e Silva *et al.* (2014), entre outras.

4 Resultados e discussões

A Tabela 1 apresenta os autovalores, autovetores, cargas e comunalidades calculados com a técnica da Análise de Componentes Principais (ACP).

Tabela 1 - Autovalores, autovetores, cargas e comunalidades dos componentes principais

| Autovalores | | | | | | | | | |
|---------------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------------|--------|---------|
| CP1 | CP2 | CP3 | CP4 | CP5 | CP6 | CP7 | CP8 | CP9 | CP10 |
| 4.081 | 1.834 | 1.270 | 0.923 | 0.715 | 0.447 | 0.357 | 0.231 | 0.082 | 0.056 |
| 40.81% | 59.15% | 71.86% | 81.09% | 88.24% | 92.72% | 96.30% | 98.62% | 99.44% | 100.00% |
| Autovetores | | | | Cargas | | | Comunalidades | | |
| | CP1 | CP2 | CP3 | CP4 | CP1 | CP2 | CP3 | | |
| ASS | 0.3858 | -0.0607 | -0.4017 | 0.1061 | 0.779 | -0.082 | -0.453 | | 0.819 |
| PRE | -0.1529 | 0.4395 | 0.3478 | 0.0102 | -0.309 | 0.595 | 0.392 | | 0.603 |
| SAD | 0.4573 | 0.0285 | 0.0025 | 0.0604 | 0.924 | 0.039 | 0.003 | | 0.855 |
| EDU | 0.4425 | 0.0612 | -0.1175 | 0.0152 | 0.894 | 0.083 | -0.132 | | 0.823 |
| CUL | 0.3723 | 0.3659 | 0.0907 | -0.0808 | 0.752 | 0.496 | 0.102 | | 0.822 |
| DIR | 0.1883 | -0.4202 | 0.4008 | 0.2402 | 0.380 | -0.569 | 0.452 | | 0.673 |
| URB | 0.3878 | 0.3650 | 0.0078 | -0.1593 | 0.784 | 0.494 | 0.009 | | 0.858 |
| HAB | 0.1668 | -0.0610 | 0.6781 | -0.3998 | 0.337 | -0.083 | 0.764 | | 0.705 |
| SAN | 0.2635 | -0.4781 | 0.1569 | 0.2570 | 0.532 | -0.647 | 0.177 | | 0.734 |
| DEL | -0.0343 | 0.3501 | 0.2247 | 0.8181 | -0.069 | 0.474 | 0.253 | | 0.294 |
| Variância explicada | | | | | | | | | |
| | 4.081 | 1.834 | 1.270 | | | | | 7.186 | |
| | 40.81% | 18.34% | 12.70% | | | | | 71.86% | |

Legenda: CP = componente principal.

Fonte: dados da pesquisa.

Os autovalores representam o poder explicativo do componente em relação à variância das variáveis originais (observadas). Os autovalores são as variâncias dos componentes principais (MANLY, 2008). Os autovalores representam o comprimento dos eixos dos componentes principais de um conjunto de dados e são medidos em unidades de variância (AYRES, 2012). A soma dos autovalores é igual a p , que representa o número de variáveis X escolhidas. Neste caso a variância é igual a 10 (10 funções de governo como variáveis).

Os autovetores são os coeficientes das variáveis X padronizadas usados para calcular escores dos componentes principais. Os autovetores representam o módulo unitário associado a cada autovalor e as direções dos eixos dos componentes principais (MANLY, 2008; AYRES, 2012). Os coeficientes de autovetores constantes da Tabela 1 (X_n) são utilizados para ponderar as variáveis (pesos) que são utilizados nos cálculos dos índices de desempenhos.

Os escores de desempenho podem ser calculados em todas as equações dos componentes principais, mas os escores do componente 1 representam a maior variância. Cada componente principal é uma combinação linear exata (isto é, soma ponderada) das variáveis originais (LATTIN; CARROLL; GREEN, 2011). De acordo com Ribas e Vieira (2011), cada função linear é similar à regressão múltipla, exceto pelo fato de que não há intercepto.

As cargas dos componentes principais são úteis para nos dizer quanto da variância em cada uma das variáveis originais X são explicadas pelos componentes principais, sendo que o quadrado da carga (coeficiente de correlação) representa o coeficiente de determinação (R^2), ou seja, o poder de explicação da variável (LATTIN; CARROLL; GREEN, 2011). Neste estudo, a proporção da variância da variável assistência social (ASS) no componente 1 é explicada em 60.68% (0.779^2).

Para melhorar as cargas fatoriais de cada variável e assim maximizar a soma das variâncias de cargas exigidas pela matriz fatorial, foi utilizada, nesta investigação, a rotação dos eixos denominada de VARIMAX (simplificação das colunas da matriz fatorial), conforme recomendação feita por Field (2009).

As comunalidades representam a proporção da variância comum dentro da variável (FIELD, 2009). Assim, observa-se na Tabela 1, que 81.9% da variância associada à variável assistência social (ASS) é uma variância comum ou compartilhada nos três primeiros componentes principais. Isto significa o poder de explicação da variável em termos do coeficiente de determinação (R^2), o que indica a importância da variável. A variável urbanismo (URB) com a comunalidade de 0.858 (85.8%) é a mais importante dos três primeiros componentes por compartilhar mais de sua variância.

A variável Desporto e Lazer (DEL), embora tenha apresentado baixo poder de explicação (comunalidade de 0.294, ou seja, 29.4%), foi mantida devido o propósito desta investigação de elaborar um índice de desempenho com base em 10 funções de governo (variáveis padronizadas). Observa também na Tabela 1, que essa variável apresentou um coeficiente (autovetor) de 0.8181 no componente 4 (CP4) e os escores de desempenhos foram elaborados (Tabela 2) com base nos componentes 1 a 4.

Os componentes principais são calculados para encontrar os autovalores e autovetores (Tabela 1). Segundo Manly (2008), o primeiro componente tem a propriedade de ter a maior variância possível e os outros componentes principais são definidos similarmente e não são correlacionados. Os escores dos componentes principais

representam índices de desempenho (MINGOTI, 2007). Desse modo com base nos dados da Tabela 1 e esclarecimentos constantes do Quadro 3, a equação utilizada para os escores do componente 1 (Y_1) pode ser visualizada da seguinte forma, a partir das variáveis padronizadas – escore padrão ($*Z_n = (X_n - \bar{X}) / \text{desvio-padrão}$):

$$Y_1 = 0.3858 (ASS)* - 0.1529 (PRE)* + 0.4573 (SAD)* + 0.4425 (EDU)* + 0.3723 (CUL)* + 0.1883 (DIR)* + 0.3878 (URB)* + 0.1668 (HAB)* + 0.2635 (SAN)* - 0.0343 (DEL)* \quad (1)$$

Convém ressaltar que a baixa representatividade da variável saneamento (4ª posição nas comunalidades – Tabela 1) aponta para baixos gastos nas ações que visam o abastecimento de água de boa qualidade às populações, a destinação final dos esgotos domésticos e despejos industriais e a melhoria das condições sanitárias das comunidades. As pesquisas de Hora *et al.* (2015) e Valdevino *et al.* (2010) apontam no mesmo sentido para os municípios do Estado do Rio de Janeiro e de Tocantins, respectivamente, ou seja: ausência de serviço de esgotamento sanitário na execução da função saneamento. Observa-se assim, que as escolhas públicas (Teoria da Escolha Pública) não atende os seus principais *stakeholders*, ou seja, os cidadãos.

Quanto aos gastos com as funções saúde e educação, considerando que existem exigências legais de gastos mínimos, a eficiência administrativa pode ser comprometida (comunalidades de 0.855 e 0.823, respectivamente).

A Tabela 2 apresenta o *ranking* de desempenho dos Estados e do Distrito Federal por funções sociais *per capita*, no ano de 2013, com base nas quatro equações (componentes 1 a 4) e o Índice Geral de Desempenho (IGD).

Os escores calculados pela Análise de Componentes Principais (ACP) assumem valores negativos e positivos (Tabela 2). Contudo, para fins da análise do índice de desempenho esses são utilizados para ordenar (ranquear) os resultados. As primeiras posições representam os melhores desempenhos. Para facilitar as análises, foi utilizado a função *ORDEM.PORCENTUAL* do Excel® que transforma valores positivos e negativos em percentagens (normalização de dados). Desse modo, os valores ficam na faixa de 0 a 1 e a análise em termos percentuais é mais esclarecedora que os escores.

Observam-se na Tabela 2, que foram calculados quatro índices de desempenho com base nas equações (Y_n). Conforme esclarecimentos de Mingoti e Silva (1997), Vyas e Kumaranayake (2006) e Mingoti (2007), o índice de desempenho pode ser realizado apenas com o componente 1 (equação Y_1). Entretanto, o componente 1 apresenta um poder de explicação da variância de 40.81% da variância ($4.081/10*100\%$). Desse modo, para proporcionar robustez na avaliação de desempenho foram realizados os cálculos dos componentes 1 a 4 (equações Y_1 a Y_4), que representam a explicação de 81.09% da variância total ($4.081 + 1.834 + 1.270 + 0.923 = 8.109 / 10 * 100\%$ - Tabela 1). No caso não foi observada a regra de utilizar autovalores somente acima de um (KAISER, 1960), a fim de atender os esclarecimentos de Manly (2008) em utilizar porcentagens altas de variância (80% ou mais) para todos p componentes nas análises posteriores. Assim, o Índice Geral de Desempenho (IGD), que nesta investigação pode ser denominado de Índice de Desempenho Social (IDS) dos Estados e do Distrito Federal do ano de 2013, representa a ordenação de desempenho com maior poder de explicação (média ponderada pelos autovalores).

Tabela 2 - *Ranking* de desempenho dos Estados e do Distrito Federal por funções sociais *per capita* em 2013

| P | Estados/DF | Y ₁ | Y ₂ | Y ₃ | Y ₄ | IGD | % |
|-----|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|--------|
| 1° | DF | 5.6083 | 3.9622 | -1.3929 | -0.8419 | 3.4050 | 1.0000 |
| 2° | AC | 4.3774 | -0.8569 | 2.8484 | -0.9836 | 2.3436 | 0.9615 |
| 3° | AM | 1.9016 | 1.3102 | 1.3653 | 0.5114 | 1.5255 | 0.9230 |
| 4° | RR | 4.4393 | -3.5209 | -1.0550 | 1.9671 | 1.4967 | 0.8846 |
| 5° | AP | 2.7903 | -0.0475 | -2.4467 | 0.2535 | 1.0393 | 0.8461 |
| 6° | SP | 0.4232 | -0.1900 | 2.2576 | -0.7903 | 0.4336 | 0.8076 |
| 7° | MT | -1.6033 | 2.8133 | 0.8918 | 3.6489 | 0.3844 | 0.7692 |
| 8° | ES | 0.1040 | -1.0709 | 0.7046 | 0.9515 | 0.0288 | 0.7307 |
| 9° | TO | 0.3629 | -0.6993 | -0.1628 | -0.3035 | -0.0355 | 0.6923 |
| 10° | PE | -0.2836 | -0.9679 | 1.3258 | 0.4993 | -0.0971 | 0.6538 |
| 11° | RJ | -0.8409 | 1.0418 | 0.6172 | -0.0935 | -0.1015 | 0.6153 |
| 12° | SE | -0.6934 | 0.0407 | 0.8740 | -0.5394 | -0.2643 | 0.5769 |
| 13° | MS | -0.7790 | 0.0503 | 0.0000 | -0.1901 | -0.4023 | 0.5384 |
| 14° | PR | -0.7158 | -0.1808 | -0.0505 | -0.5204 | -0.4683 | 0.5000 |
| 15° | PA | -0.4777 | -0.0861 | -1.0785 | -0.3841 | -0.4725 | 0.4615 |
| 16° | BA | -0.9242 | -0.0585 | -0.2655 | -0.1928 | -0.5419 | 0.4230 |
| 17° | SC | -1.2687 | -0.0749 | 0.2053 | 0.0974 | -0.6122 | 0.3846 |
| 18° | RO | -0.8646 | -0.2661 | 0.0151 | -1.0858 | -0.6166 | 0.3461 |
| 19° | PB | -0.7922 | -0.4845 | -0.3933 | -0.4790 | -0.6244 | 0.3076 |
| 20° | RS | -1.7417 | 1.2554 | -0.1681 | -0.3243 | -0.6559 | 0.2692 |
| 21° | RN | -1.1701 | 0.1476 | -0.7622 | -0.1571 | -0.6928 | 0.2307 |
| 22° | CE | -1.2185 | -0.5159 | -0.3705 | 0.2410 | -0.7606 | 0.1923 |
| 23° | MA | -0.9986 | -0.7771 | -0.4434 | -0.1140 | -0.7608 | 0.1538 |
| 24° | MG | -1.7283 | 0.7242 | -0.0568 | -0.6309 | -0.7868 | 0.1153 |
| 25° | PI | -1.4371 | -0.2359 | -0.4664 | -0.2793 | -0.8815 | 0.0769 |
| 26° | GO | -1.3986 | 0.1389 | -1.2299 | -0.2567 | -0.8944 | 0.0384 |
| 27° | AL | -1.0708 | -1.4513 | -0.7626 | -0.0034 | -0.9870 | 0.0000 |

Legenda: P – posição no *ranking*; Y_n = escores dos componentes principais; IGD = Índice Geral de Desempenho; % = percentagem calculada pela função ORDEM.PORCENTUAL.

Fonte: dados da pesquisa.

Como exemplo dos cálculos para os escores do componente 1 do Distrito Federal de 5.6083 (Y₁), a equação 2 demonstra os passos conforme equação (1):

$$\begin{aligned}
 Y_1 = & 0.3858 (2.15046^1) - 0.1529 (0.64803^2) + 0.4573 (2.63160^3) + 0.4425 \\
 & (2.60943^4) + 0.3723 (3.39583^5) + 0.1883 (-1.04835^6) + 0.3878 (4.33907^7) + \\
 & 0.1668 (-0.38754^8) + 0.2635 (-0.63534^9) - 0.0343 (-0.06039^{10}) = 5.6083
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

Onde: ¹ASS, ²PRE, ³SAD, ⁴EDU, ⁵CUL, ⁶DIR, ⁷URB, ⁸HAB, ⁹SAN, ¹⁰DEL são as variáveis padronizadas (escore padrão).

No *ranking* geral, observa-se que a maioria dos estados (19) apresentou valores de escores negativos. Isto mostra uma tendência de se posicionarem abaixo da percentagem média geral de cada estado e no caso dos escores positivos (8) de se posicionarem acima. Isto significa que mais de 70% dos estados ficaram abaixo da média geral de aplicação

dos recursos nas funções de governo sociais *per capita*. Considerando que os governantes devem administrar para o bem-estar dos cidadãos, estes achados podem ser explicados pela Teoria da Escolha Pública: autointeresse dos gestores políticos (falta de eficiência administrativa na alocação dos recursos sociais).

Os resultados apontaram que o Distrito Federal (DF), Acre (AC) e Amazonas (AM) foram os melhores posicionados na aplicação de recursos nas funções sociais. O Distrito Federal (DF) teve o escore de 3.4050 com a maior eficiência administrativa (1 = 100%). Os Estados do Piauí (PI), Goiás (GO) e Alagoas (AL) ficaram nas últimas posições (piores).

Na edição de 2013, no relatório do *ranking* de gestão dos Estados e do Distrito Federal de 2013, na subcategoria desigualdade de renda da categoria ambiente econômico, onde considera a pontuação de 0 (pior) a 100 (melhor), ou seja, quanto maior o resultado, menor a desigualdade de renda, elaborado pela Unidade de Inteligência da *Economist* (UIE) e divulgado pela Editora Abril – Revista Veja online (2015), as Unidades da Federação receberam dois grupos de pontuação (50 e 25), os quais estão posicionados com base na média nas regiões:

- 1º Santa Catarina (50); 2º Espírito Santo (50); 3º Minas Gerais (50); 4º Paraná (50); 5º Rio de Janeiro (50); 6º Rio Grande do Sul (50); 7º São Paulo (50); 8º Acre (50); 9º Amazonas (50); 10º Amapá (50); 11º Pará (50); 12º Rondônia (50); 13º Goiás (50); 14º Mato Grosso do Sul (50); 15º Alagoas (50); 16º Pernambuco (50); 17º Roraima (25); 18º Tocantins (25); 19º Mato Grosso (25); 20º Bahia (25); 21º Ceará (25); 22º Maranhão (25); 23º Paraíba (25); 24º Piauí (25); 25º Rio Grande do Norte (25); 26º Sergipe (25); 27º Distrito Federal (25).

Na comparação dos dois resultados, observa-se que o Distrito Federal (1º colocado no desempenho dos gastos sociais) possui grande desigualdade de renda (trabalhadores com alta remuneração do setor público federal, que vivem ao lado de segmentos da sociedade que ganham salários muito menores) e Santa Catarina (17º) possui a menor desigualdade de renda (estado mais igualitário em relação à renda). Contudo, estatisticamente não há significância na correlação de postos de Spearman entre os resultados desta investigação e o *ranking* elaborado pela UIE, haja vista que o coeficiente (Rô) foi de -0.1203 com o *p*-valor de 0.5501. Desse modo, a hipótese norteadora desta investigação não foi comprovada.

Conclusões

A Análise de Componentes Principais (ACP) permitiu elaborar um índice de desempenho social com base nas variáveis funções sociais *per capita* dos Estados e do Distrito Federal no ano de 2013. Os resultados permitem inferir questões sobre a eficiência administrativa na alocação de recursos e pode auxiliar os cidadãos a exercer o controle social. Assim, a pesquisa se torna importante, porque desenvolve um modelo empírico de avaliação de políticas públicas que pode ser reaplicado em outros anos (construto acadêmico).

A pesquisa avaliativa amparada nas teorias aplicadas ao setor público, bem como os critérios de avaliação de políticas são relevantes para os cidadãos e para os governantes, pois podem funcionar como um instrumento importante para a melhoria da eficiência do gasto público. Contudo, tal assertiva é complexa e envolve uma gama muito maior de

elementos a serem considerados. Avaliar os resultados das ações governamentais por indicadores de desempenho é apenas um desses elementos que podem ser realizados como contribuições das investigações acadêmicas.

As avaliações de políticas públicas correspondem a uma das fases da elaboração das políticas públicas. Assim, no universo das políticas públicas (*politics - policy*) se relacionam um conjunto de elementos ou variáveis (agenda, alternativas, propostas, decisões, interesses, conflitos, dados, princípios, ideologias, conhecimento empírico e normativo, problemas, soluções, estimativas, estratégias, formulação de propostas, etc.) que devem ser considerados para reorientar a aplicação dos gastos públicos, aumentar a eficiência administrativa e alocativa, e ajustar os serviços prestados.

Os métodos quantitativos aplicados nas pesquisas avaliativas no setor público permitem reconstruir o ambiente propício capaz de superar subjetivismos, incursões de juízos de valor e influências ideológicas.

Por fim, sugere-se a realização de mais pesquisas avaliativas no setor público, abordando: gastos econômicos; mínimos; em infraestrutura; administrativos; legislativos; judiciários; dentre outros.

SILVA, M. C.; SILVA, J. D. G; BORGES, E. F. Principal component analysis to develop performance indexes in the public sector. *Rev. Bras. Biom.*, São Paulo. *Rev. Bras. Biom.* São Paulo, v.33, n.3, p.291-309, 2015.

- **ABSTRACT:** *This investigation has as its main goal to clarify the necessary procedures to develop performance indexes in the public sector with the use of the Principal Component Analysis. As specific goals: 1) to identify the requirements of the evaluative research in the public sector; 2) To list the necessary assumptions to use the Principal Component Analysis; 3) to develop an empirical model of the calculation of the performance index conducted by the Principal Component Analysis; and 4) to show from a practical example how to develop performance indexes in the public sector. As a practical example, it was developed the Social performance Index of the States and the Federal District of 2013, based on the per capita social functions: social assistance; social security; health; education; culture; citizenship's rights; urban planning; housing; sanitation and sports and entertainment. The financial data about the government functions were extracted from the website of the National Treasury Bureau (STN). The Federal District exhibited the best performance and the State of Alagoas, the worst performance. The guiding hypothesis of the investigation that there will be greater spending in the social functions in the states with greater income inequality could not be proved statistically, but the study highlights lack of administrative efficiency in the allocation of social resources.*
- **KEYWORDS:** *Principal component analysis; quantitative measurement; Public sector; Public policy assessment.*

Referências

ALA-HARJA, M.; HELGASON, S. Em direção às melhores práticas de avaliação. *Rev. Serv. Público*, Ano 51, Número 4, Out-Dez 2000.

ANDREWS, C. W.; KOUZMIN, A. O discurso da nova administração pública. *Lua Nova* n° 45, São Paulo, 1998.

- ARIAS, E. R. Estadística: Medición, Descripción e Inferencia. *Perspectivas Psicológicas*, Santo Domingo (Rep. Dom.), Volúmenes 6 y 7. Año X. 2010 - ISSN 1992-5131, Edición Especial.
- ARRETCHE, M. T. S. Tendências nos estudos sobre avaliação. In: RICO, E. M. (Org.). *Avaliação de políticas sociais: uma questão em debate*. 6. ed. São Paulo, Cortez, 2009. p. 29-39.
- AYRES, M. *Elementos de bioestatística: a seiva do açaizeiro*. 2. ed. Belém: Supercores, 2012. 588p.
- _____. AYRES JÚNIOR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. S.; AYRES, L. L. *BioEstat 5.0 – Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas*. Belém, PA: Sociedade Civil Mamirauá, 2007. PA.
- BASTOS, C. L.; KELLER, V. *Aprendendo a aprender: introdução à metodologia científica*. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2004. 112p.
- BERNABEL, R. T. *Teoria da escolha pública: uma introdução crítica*. 2009. 88f. Dissertação (Mestrado em Ciência Política) – Programa de Pós-graduação em Ciência Política do Departamento de Ciência Política da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- BRASIL. Ministério da Fazenda. Secretaria do Tesouro Nacional (STN). *Sobre Prefeituras e Governos Estaduais*. Finbra (Finanças Públicas). Disponível em: <<https://www.tesouro.fazenda.gov.br/finbra-financas-municipais>>. Acesso em: 20 mar. 2015.
- CAIDEN; G. E.; CAIDEN, N. J. Enfoques y lineamientos para el seguimiento, la medición y la evaluación del desempeño en programas del sector público. *Rev. Serv. Público*. Ano 52, Número 1, Jan-Mar, 2001.
- CAMPOS, H. A. Falhas de mercado e falhas de governo: uma revisão da literatura sobre regulação econômica. *Prismas: Dir., Pol. Publ. e Mundial.*, Brasília, v. 5, n. 2, p. 341-370, jul./dez. 2008.
- CARRERA-FERNANDEZ, J. *Curso básico de microeconomia*. 3. ed. Salvador: EDUFBA, 2009. 490p.
- CARVALHO, C. A.; VIEIRA, M. M. F.; GOULART, S. A trajetória conservadora da teoria institucional. *RAP*, Rio de Janeiro 39(4):849-74, Jul./Ago. 2005.
- COHEN, E.; FRANCO, R. *Avaliação de projetos sociais*. 10. ed. Petrópolis: Vozes, 2012. 318p.
- COSTA, F. L.; CASTANHAR, J. C. Avaliação de programas públicos: desafios conceituais e metodológicos. *Rev. Adm. Pública*, Rio de Janeiro 37 (5): 969-92, Set./Out. 2003.
- COTTA, T. C. Avaliação educacional e políticas públicas: a experiência do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB). *Rev. Serv. Público*, Ano 52, Número 4, Out-Dez 2001.
- DRAIBE, S. M. Avaliação de implementação: esboço de uma metodologia de trabalho em políticas públicas. In: BARREIRA, M. C. R. N.; CARVALHO; M. C. B. (Org.).

Tendências e perspectivas na avaliação de políticas e programas sociais. São Paulo: IEE/PUC-SP, 2001. p. 13-42.

Editora Abril. Revista Veja online. *Ranking de gestão dos estados brasileiros - 2013* Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/complemento/economia/ranking-dos-estados/infografico-ranking-estados.html>>. Acesso em 20 mar. 2015.

FIELD, A. *Descobrimo a estatística usando o SPSS*. Tradução de Lorí Viali. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 687p.

FIGUEIREDO FILHO, D. B.; PARANHOS, R.; ROCHA, E. C.; SILVA JÚNIOR, J. A.; MAIA, R. G. Análise de componentes principais para construção de indicadores sociais. *Rev. Bras. Biom.*, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 61-78, 2013.

_____. SILVA JÚNIOR, J. A. Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial. *Opinião Pública*, Campinas, vol. 16, nº 1, junho, 2010, p. 160-185.

GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. *Avaliação de quarta geração*. Campina, SP: Editora da Unicamp, 2011. 320p.

HELAL, D. H.; NEVES, J. A. B. Burocracia e inserção social: uma proposta para entender a gestão das organizações públicas no Brasil. *Sociologias*, Porto Alegre, ano 12, n. 25, set./dez. 2010, p. 312-340. DOI: [dx.doi.org/10.1590/S1517-45222010000300012](https://doi.org/10.1590/S1517-45222010000300012).

HORA, A. L. B.; SHIMODA, E.; HORA, H. R. M.; COSTA, H. G. Análise da eficiência dos serviços de saneamento básico nos municípios do estado do Rio de Janeiro. *Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento*. Rio de Janeiro, v.7, n.1, p. 55-81, janeiro a abril de 2015.

JANNUZZI, P. M. Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais. *Rev. Adm. Pública*, Rio de Janeiro 36(1):51-72, Jan./Fev. 2002.

JENSEN, M. C.; MECKLING, W. H. Theory of the firm: managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, October 1976, V. 3, No. 4, pp. 305-360.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. *Applied multivariate statistical analysis*. 6. Edition. New Jersey: Prentice Hall, 2007. 794p.

JOLLIFFE, I.T. *Principal component analysis*. 2nd. edition. New York: Springer-Verlag, 2002. 520p.

KAISER, H. F. The application of electronic computers to factor analysis. *Educational and Psychological Measurement*, v. 20, p. 141 – 151, 1960.

KUBRUSLY, L. S. Um procedimento para calcular índices a partir de uma base de dados multivariados. *Pesquisa Operacional*, Vol. 21, Nº. 1, p. 107-117, junho de 2001.

_____. BARROS, Amir Coelho. Condições de trabalho, instrução e renda nas metrópoles brasileiras: uma análise estatística multivariada. *Econômica*, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 221- 238, dezembro 2003.

LATTIN, J.; CARROLL, J. D.; GREEN, P. E. *Análise de dados multivariados*. Tradução de Harue Avritscher. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 456p.

- LAVINAS, L. Gasto social no Brasil: programas de transferência de renda *versus* investimento social. *Ciênc. saúde coletiva* [online]. 2007, vol.12, n.6, pp. 1463-1476. ISSN 1413-8123.
- MANLY, B. J. F. *Métodos estatísticos multivariados*: uma introdução. Tradução de Sara Ianda Carmona. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 229p.
- MARTINS, G. A. Falando sobre teorias e modelos nas ciências contábeis. *BBR – Brazilian Business Review*, Vol. 2, nº 2, Vitória-ES, Brasil – Jul / Dez 2005, pp. 131-144.
- MATIAS-PEREIRA, J. *Governança no setor público*. São Paulo: Atlas, 2010. 266p.
- _____. *Curso de administração pública: foco nas instituições e ações governamentais*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 264p.
- MELO, C. O.; SILVA, G. H. Desenvolvimento rural dos municípios da região sudoeste paranaense: uma proposta de medida através da análise fatorial. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, Lavras, v. 16, n. 1, p. 33-45, 2014.
- MENDES, C. C. Relações entre gasto público, demanda social e arranjos federativos: o caso do Nordeste Brasileiro. *Revista Econômica do Nordeste*, Volume 44, nº 01, p. 145-162, janeiro – março, 2013.
- MEZA, L. A.; BIONDI NETO, L.; MELLO, J. C. C. B. S.; GOMES, E. G. ISYDS - Integrated System for Decision Support (SIADv3.0 - Sistema Integrado de Apoio a Decisão): a software package for data envelopment analysis model. *Pesqui. Oper.* [online]. 2005, vol.25, n.3, pp. 493-503. ISSN 0101-7438.
- MINGOTI, S. A. *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada*: uma abordagem aplicada. 1ª reimpressão. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007. 297p.
- _____. SILVA, A. F. Um exemplo de aplicação de técnicas de estatística multivariada na construção de índices de preços. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, 1997.
- MIRANDA, L. C.; SILVA, A. J. M.; RIBEIRO FILHO, J. F.; SILVA, L. M. Uma análise sobre a compreensibilidade das informações contábeis governamentais comunicadas pelo Balanço Orçamentário. *BBR - Brazilian Business Review*, Vol. 5, N.3, Vitória - ES, Set – Dez 2008, p. 209-228 - ISSN 1807-734X.
- OSBORNE, J. W.; COSTELLO, A. B. Sample size and subject to item ratio in principal components analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 9 (11), 2004.
- PEREIRA, P. T. A teoria da escolha pública (public choice): uma abordagem neoliberal? *Análise Social*, vol. xxxii (141), 1997 (2.º), 419-442.
- RAMOS, M. P.; SCHABBACH, L. M. O estado da arte da avaliação de políticas públicas: conceituação e exemplos de avaliação no Brasil. *Rev. Adm. Pública* - Rio de Janeiro 46(5):1271-294, set./out. 2012.
- RIBAS, J. R.; VIEIRA, P. R. C. *Análise multivariada com o uso do SPSS*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011. 272p.
- REZENDE, F. C. Descentralização, gastos públicos e preferências alocativas dos governos locais no Brasil (1980-1994). *Dados*, v. 40, n. 3, Rio de Janeiro, 1997. ISSN 0011-5258. DOI: 10.1590/S0011-52581997000300005.

- RUA, M. G. *Políticas públicas*. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração da UFSC. Brasília: CAPES: UAB, 2009. 136p.
- SECCHI, L. *Políticas públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos*. 2. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 168p.
- SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assisat para o sistema operacional Windows. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v.4, n.1, p.71-78, 2002.
- SILVA, S. L. P.; FARONI, W. Ciclos político orçamentários: um estudo para os municípios do estado de Minas Gerais – 2000/2008. *SINERGIA*, Rio Grande, 14 (1): 9-20, 2010.
- SILVA, N. C. N.; FERREIRA, W. L.; CIRILLO, M. A.; SCALON, João Domingos. O uso da análise fatorial na descrição e identificação dos perfis característicos de municípios de Minas Gerais. *Rev. Bras. Biom.*, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 201-215, 2014.
- SILVEIRA, A. D. M.; YOSHINAGA, C. E.; BORBA, P. R. F. Crítica à teoria dos *stakeholders* como função-objetivo corporativa. *Caderno de Pesquisas em Administração*, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 33-42, janeiro/março 2005.
- SEN, A. *A ideia de justiça*. Tradução de Denise Bottmann e Ricardo Doninelli Mendes. São Paulo: Companhia das Letras, 2011. 492p.
- SOUZA, L. M. *Políticas públicas: introdução às atividades e análise*. Natal: EDUFRN. 2009. 106p.
- SUZART, J. A. S. As Instituições Superiores de Auditoria: um estudo do nível de transparência fiscal dos países. *Contabilidade, Gestão e Governança – Brasília*, v. 15, n. 3, p. 107 – 118, set./dez. 2012.
- TIMM, N. H. *Applied multivariate analysis*. New York: Springer-Verlag, 2002. 519p.
- VALDEVINO, A. A. F., MEDEIROS, J. C. L., NASCIMENTO, A. P.; PESSÔA, A. P. Avaliação da eficiência dos serviços de saneamento básico no combate às endemias nos municípios do Estado do Tocantins. *Informe Gepec*, Toledo, v. 14, n. 2, p. 166-181, jul./dez, 2010.
- VIANA, A. L. Abordagens metodológicas em políticas públicas. *RAP*, Rio de Janeiro, 30 (2): 543. MAR./ABR. 1996.
- VIEIRA, S. F. A.; COSTA, B. K.; BOAVENTURA, J. M. G. Análise de *stakeholders* aplicada em órgãos públicos: o caso da Secretaria de Estado do Turismo do Paraná. *Revista de Ciências da Administração*, v. 13, n. 31, p. 81 – 110, set/dez 2011. DOI: 10.5007/2175-8077.2011v13n31p81.
- VYAS, S.; KUMARANAYAKE, L. Constructing socio-economic status indices: how to use principal components analysis. *Health Policy and Planning*, 9 October 2006. 21 (6):459-468. DOI:10.1093/heapol/czl029.

Recebido em 06.04.2015

Aprovado após revisão em 22.05.2015