REVISTA EVIDENCIAÇÃO CONTÁBIL & FINANÇAS
João Pessoa, v. 3, n. 1, p. 4-17, jan./abr. 2015. ISSN 2318-1001
DOI: 10.18405/recfin20150101
Disponível em: http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/recfin

DESPESAS PÚBLICAS E EXTERNALIDADES POSITIVAS: UMA ANÁLISE DA SAÚDE DOS PAÍSES DA AMÉRICA CENTRAL, DO SUL E MÉXICO [1]

PUBLIC EXPENDITURE AND POSITIVE EXTERNALITIES: AN ANALYSIS OF THE HEALTH OF THE COUNTRIES OF CENTRAL AMERICA, SOUTH AND MEXICO

Viviane Theiss
Mestra em Ciências Contábeis pela FURB
Professora da Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB)
theissviviane@gmail.com

Delci Grapegia Dal Vesco
Doutora em Contabilidade e Administração pela FURB
Professora da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)
delcigrape@msn.com

Mara Jaqueline Utzig
Mestra em Ciências Contábeis pela FURB
Professora da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)
jaquesantore@gmail.com

Jorge Eduardo Scarpin [2]
Doutor em Controladoria e Contabilidade pela USP
Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da UFPR
jorge.scarpin@ufpr.br

RESUMO
Este estudo tem como objetivo analisar a relação entre o conjunto de despesas públicas com saúde e o conjunto de externalidades positivas por eles gerados nos países da América Central, do Sul e México. O método utilizado se caracteriza quanto aos objetivos como uma pesquisa descritiva, documental quanto aos procedimentos, com uma abordagem do problema quantitativo, com a aplicação da correlação canônica. A amostra é composta por um país da América do Norte, 18 países da América Central e 12 países da América do Sul. Os resultados indicam que a maioria dos países apresenta uma oscilação entre uma correlação média e forte, fato que garante a proximidade das variáveis analisadas e a possibilidade de rejeitar a hipótese da pesquisa. Desta forma, é possível concluir que existe relação entre o conjunto de despesas públicas com saúde e o conjunto de externalidades nos países da América Central, do Sul e México.
Palavras-chave: Despesas Públicas com Saúde. Externalidades. Correlação Canônica.

[1] Artigo recebido em: 21/07/2014. Revisado por pares em: 28/08/2014. Recomendado para publicação em: 27/10/2014 por Orleans Silva Martins (Editor Geral). Publicado em: 20/04/2015. Organização responsável pelo periódico: UFPB.
[2] Endereço: Av. Prefeito Lothário Meissner, 632, 1º andar, Campus III, Jardim Botânico, CEP 80.210-170, Curitiba/PR.
DOI: http://dx.doi.org/10.18405/recfin20150101

ABSTRACT
This study aims to analyze the relationship between the set of public expenditure on health and the set of positive externalities generated by them in Central America, South America and Mexico. The method is characterized as the objectives a descriptive, documentary about the procedures, with a quantitative approach to the problem, with the application of canonical correlation. The sample consists of a country in North America, 18 countries in Central America and 12 countries of South America. Results indicate that most countries presents an oscillation between an average and a strong correlation fact that ensures the proximity of the variables and the possibility of rejecting the hypothesis of the research. Thus, we conclude that there is a relationship between the set of public expenditure on health and the set of externalities in the countries of Central America, South America and Mexico.
Keywords: Public Expenditure on Health. Externalities. Canonical Correlation.

1. INTRODUÇÃO

As condições de saúde da população são consideradas como parte fundamental no processo de qualidade de vida do ser humano e no seu desenvolvimento humano. Esse pressuposto baseia-se na ideia que em um país, estado ou município, não se pode mensurar a qualidade de vida apenas pelo dinheiro que possui os seus cidadãos, mas também sua saúde, na qualidade dos serviços médicos e na educação (SCARPIN; SLOMSKI, 2007).

Ao longo dos anos a saúde da população mundial melhorou e contribuiu para um nível de desenvolvimento econômico, conforme aborda Bhargava *et al.* (2001), pois fatores como a nutrição, melhor saneamento, inovações da medicina, novas tecnologias e infraestrutura de saúde pública, têm contribuído gradualmente o tempo de vida humana e consequentemente a qualidade de vida das pessoas. Com a inovação da tecnologia na medicina ocorrem oportunidades de melhoria no tratamento de doenças, assim como a alteração de práticas de diagnóstico e tratamentos que até então estavam sendo utilizados. Neste processo, ocorre também a necessidade de adaptação dos médicos a essas novas práticas de diagnóstico e tratamentos, proporcionando assim a ocorrência de externalidades (ESCARCE, 1996).

Neste contexto, de acordo com Duclos e Échevin (2011) a saúde tende a estar associada de forma positiva com a renda da população. Nas opiniões de Knowles e Knowles (1995) existe uma relação mais forte entre a renda per capita e a saúde, do que entre a renda per capita e o capital humano educacional. Desta forma, uma alternativa é investir na saúde da população mais carente, para que possa constituir e ser uma ferramenta política, com o intuito de aliviar a pobreza persistente (MAYER, 2001).

Figueiredo, Noronha e Andrade (2003), informam que estudos como os de Solow (1956), Romer (1986), Lucas (1988) e Mankiw, Romer e Weil (1992) apresentam relação entre a saúde e o crescimento econômico, pela associação de presença de externalidades na saúde introduzidas pelos modelos endógenos de crescimento. Para este caso, o estado de saúde é avaliado como parte do estoque de capital humano, ao influenciar na capacidade produtiva dos indivíduos. Parte do pressuposto, que países com maiores níveis de renda per capita e maior taxa de crescimento tendem a apresentarem melhores indicadores de saúde. Desta relação, pode-se ainda analisar a taxa de depreciação do estoque de capital humano de uma sociedade, que estaria diretamente associada ao nível de saúde da população. Essa taxa de depreciação irá depender do nível tecnológico da sociedade, que permite a introdução de novos tipos de cuidados e medicamentos, acesso para serviços médicos, hábitos de vida e consumo, entre outros. No caso da saúde, essas externalidades irão depender não só do próprio estado de saúde do indivíduo em sim, mas também do estado de saúde médio da sociedade (FIGUEIREDO, NORONHA; ANDRADE, 2003).

Ao considerar a expectativa de vida em um país como uma medida da saúde de uma população, Bhargava *et al.* (2001) informam que esta expectativa pode não refletir com precisão a produtividade a força de trabalho, que é de extrema importância, mesmo que uma qualidade de saúde acarrete em resultados maiores para um país. Bhargava *et al.* (2001), ainda informam que a expectativa de vida em países pobres está caracterizada por problemas de nutrição, tabagismo, doenças infecciosas, infraestrutura, saúde e fatores tais como acidentes e mortes prematuras. Ao comparar a expectativa de vida de países de alta renda, estas diferenças ocorrem por apresentarem fatores genéticos, acesso e custos dos cuidados de saúde preventiva e curativa. O desenvolvimento das habilidade e aquisição de investimento em um país depende dos anos de trabalho qualificado e produtivo, fato que explica o desenvolvimento econômico.

Diante dos estudos apresentados, surge a questão de pesquisa do presente estudo: qual é a relação entre o conjunto de despesas públicas com saúde e o conjunto de externalidades nos países da América Central, do Sul e México? Neste contexto apresenta-se o objetivo central deste estudo: verificar a relação entre o conjunto de despesas públicas com saúde e o conjunto de externalidades nos países da América Central, do Sul e México.

Este estudo teve como base as descrições de Escarce (1996) e de Ferreira *et al.* (2011), que analisaram as externalidades na área de saúde; Bhargava *et al.* (2001) investigaram os efeitos dos indicadores de saúde especificamente as taxas de sobrevivência de adulto (ASR) sobre o Produto Interno Bruto (PIB) com as taxas de crescimento. Mayer (2001), que estudou a relação entre saúde e renda ao longo prazo em países da América Latina. Contribuíram para esta pesquisa, os estudos de Figueiredo, Noronha e Andrade (2003), que verificaram se o estado de saúde impacta diretamente no crescimento econômico brasileiro e a existência de um efeito indireto desta relação com a escolaridade, e de Duclos e Échevin (2011), que compararam a distribuição conjunta de renda e de investimentos em saúde em dois países norte-americanos.

2. PANORAMA SINTÉTICO SOBRE A SAÚDE NOS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO, COM ÊNFASE NA AMÉRICA LATINA

De acordo com CEPAL (2013), os gastos públicos em saúde estiveram sempre muito vinculados ao ciclo econômico dos países. Nos anos noventa, por exemplo, houve as diminuições de gastos em saúde em todos os países da América Latina, mas que afetaram pouco o gasto corrente, como a remuneração e reposição de insumos e componentes de investimentos, caracterizadas por construções e manutenção de hospitais consultórios, aquisição de novas tecnologias, entre outros. A partir dos anos 2000 começa a ocorrência de um aumento em gastos sociais e uma estabilidade no gasto público em saúde, principalmente em países com maior arrecadação fiscal, maior gasto total e, portanto, maior gasto social (CEPAL, 2013).

Todavia, é possível destacar que ainda ocorre uma grande heterogeneidade entre os níveis de gasto em saúde dos países. De acordo com CEPAL (2013), em 2011 países como Argentina, Chile, Costa Rica, Cuba, Panamá, Trinidad e Tobago e Uruguai apresentaram os maiores gastos de saúde, em uma média de 413 dólares por habitante. Países como Brasil, El Salvador, México, Peru e Venezuela o gasto foi mediano, na ordem de 175 dólares. E países como Bolívia, Colômbia, Equador, Guatemala, Honduras, Jamaica, Nicarágua, Paraguai e República Dominicana foram os que destinaram um menor investimento, cerca de 55 dólares por pessoa.

3. TEORIA DAS EXTERNALIDADES

As externalidades relacionadas com a saúde afetam o crescimento econômico por meio do acesso aos serviços médicos ao longo dos grupos populacionais, como é o caso de doenças transmissíveis, evitáveis por saneamento básico, conscientização da população, vacinação, entre outros (FIGUEIREDO; NORONHA; ANDRADE, 2003). Os autores descrevem um exemplo das experiências

vividas pelos países africanos, por apresentarem altos níveis de incidência da AIDS, com a presença de externalidades em saúde que prejudicam o processo de crescimento econômico.

Nos exemplos dos estudos de Escarce (1996), as externalidades podem surgir em hospitais, quando médicos adotam um novo procedimento cirúrgico. De acordo com o autor, qualquer médico ao adotar um novo procedimento vai inicialmente tentar se adaptar e reduzir a sua incerteza por meio de informações em revistas, reuniões, conferências e discussões com colegas de profissão. No entanto, nesta fase o conhecimento destes profissionais está ainda limitado, e somente a partir das primeiras aderências e trocas de opiniões entre outros médicos é que surgem as informações adicionais, ou seja, as externalidades, como consequências da adoção, e estas percepções é que irão influenciar a utilização desta tecnologia ou não.

Conforme descreve Oliveira e Calegario (2010, p. 2), "o conceito de externalidades foi inicialmente introduzido por Marshall no ano de 1920, ao considerar que economias externas poderiam frequentemente ser conseguidas pela concentração de muitas pequenas empresas similares em determinadas localidades". Pindyck e Rubinfeld (1994, p. 904) ajudam a esclarecer o conceito de externalidade, como a "ação de um produtor ou consumidor que afete outros produtores ou consumidores, entretanto não levada em consideração no preço de mercado". Para Donabedian (1978), um exemplo de externalidades são as tecnologias que envolvem a medicina e sua aplicação, pois são elementos essenciais para a estrutura do processo e que podem determinar os resultados, como os medicamentos, instrumentos e instalações, métodos e procedimentos utilizados na prevenção, diagnóstico, tratamento, reabilitação dos pacientes e restabelecimento da saúde.

A teoria das externalidades classifica as externalidades como positivas e/ou negativas. De acordo com Kon (1997, p. 35), "as externalidades positivas, representam as economias nos custos produtivos e os benefícios para os agentes que as usufruem, enquanto que as negativas se associam a prejuízos, aumentos nos custos, desvantagens". Para Castro (2002, p. 2-3), "o mercado, na presença de externalidades, não tem como considerar a totalidade dos custos e benefícios gerados pelo consumo ou produção do bem, mas apenas do produtor e do consumidor diretos". Dessa forma, pode-se considerar uma externalidade positiva a vacinação, e negativa a poluição, por exemplo. Contudo, na presença dessas externalidades a administração pública não consegue mensurar a totalidade dos custos com a poluição e os benefícios totais gerados nas campanhas de vacinação (CASTRO, 2002).

Segundo Scarpin (2006), o governo pode solucionar uma externalidade tornando certos comportamentos exigidos ou proibidos, como, por exemplo, exigir que não se jogue resíduo tóxico em mananciais de água, ou fazendo leis de controle à poluição. Além da regulamentação, o governo pode trabalhar com impostos ou incentivos privados, tributando as atividades que geram externalidades negativas e subsidiando aquelas que geram externalidades positivas. Neste contexto, a ação de um indivíduo é refletida em outras pessoas da sociedade, sendo esta ação positiva ou negativa, mas que pode proporcionar reflexos representativos.

4. ESTUDOS ANTERIORES E HIPÓTESE DE PESQUISA

Discutir resultados empíricos direciona o pesquisador a um aprofundamento do conhecimento, portanto essa seção foi desenvolvida para dar suporte a formulação das hipóteses de pesquisa. Ferreira *et al.* (2011) apresentaram um método para estimar os valores das externalidades na área de saúde, associado às operações de reservatórios hidrelétricos. Foram analisados o número de internações hospitalares na rede do Sistema Único de Saúde e o crescimento populacional. A justificativa é que em regiões próximas aos reservatórios é comum o aumento dos casos de febre amarela, dengue, malária, esquistossomose, entre outras, portanto segundo Ferreira *et al.* (2011) ocorre uma relação de causa e efeito entre o lago e os impactos à saúde, o custo da externalidade.

Neste estudo, os resultados indicam que o aumento da incidência dessas doenças oriundas dos impactos gerados pelo reservatório é um valor pequeno quando comparado ao recebimento de

royalties de energia elétrica e ao PIB dos municípios. Do mesmo modo, quando comparado ao número total de internações hospitalares, independentemente das causas, e aos gastos totais associados às mesmas, constata-se que o impacto dessa possível externalidade negativa é pouco expressivo. Sendo possível concluir que a valoração econômica dos impactos mostrou que os mesmos são pouco expressivos.

Duclos, Échevin (2011) utilizaram procedimentos de dominância estocástica sequencial para comparar a distribuição conjunta de saúde e renda por meio do espaço e do tempo. Este estudo foi o primogênito ao aplicar métodos para comparar distribuições multidimensionais de renda e saúde, em que ilustra uma abordagem entre Canadá e os EUA. Com os dados analisados foi possível concluir que o bem-estar para ambos os países não apresenta diferenças sobre a distribuição conjunta de renda e saúde, apesar do fato de que as distribuições de renda terem melhorado.

Figueiredo, Noronha e Andrade (2003) buscaram atingir dois objetivos, o primeiro verificar se o estado de saúde impactou diretamente no crescimento econômico brasileiro na década de 90. O segundo, avaliar o efeito indireto do estado de saúde sobre o crescimento econômico por meio de sua relação com a escolaridade. A análise dos resultados ocorreu inicialmente pela estimativa do modelo de crescimento econômico, que incluiu como proxy para o estado de saúde, a taxa de mortalidade infantil, pois o efeito direto dessa variável verifica se existe alteração no efeito da escolaridade sobre o crescimento econômico.

Em seguida, houve a interação da taxa de mortalidade infantil com a variável de escolaridade e com a taxa de fecundidade, com a intenção de avaliar se a saúde tem um efeito indireto sobre o crescimento do PIB per capita. Os resultados indicaram que o estado de saúde contribui positivamente para o crescimento econômico. Sendo possível concluir que as reduções nas taxas de mortalidade infantil adicionam a taxa de crescimento do PIB real per capita, caracterizado principalmente pelos investimentos em capital humano, como a educação. E que uma maior taxa de mortalidade infantil tende a reduzir o efeito positivo da educação sobre a taxa de crescimento do PIB (FIGUEIREDO; NORONHA; ANDRADE, 2003).

Bhargava *et al.* (2001) investigaram os efeitos de indicadores de saúde, tais como as taxas de sobrevivência de adulto (ASR) sobre o PIB e taxas de crescimento em intervalos de cinco anos em diversos países. Para que este estudo fosse possível, os autores desenvolveram um quadro analítico, com diversas questões a serem discutidas, como transição demográfica, desenvolvimento humano e formação de capital. Além disso, o modelo incorporou propriedades estocásticas por meio do PIB pelo motivo de ter em limitações dos dados. Os resultados mostraram efeitos positivos da ASR sobre o PIB e taxas de crescimento em países de baixa renda.

Mayer (2001) examinou a causalidade com base nos estudos de Granger (1969), no qual verificou a relação entre saúde e renda ao longo prazo, com base em dados quinquenais em 18 países da América Latina, em que proporciona com a extensão temporal dos indicadores de saúde, uma análise de longo prazo da relação entre saúde e renda per capita. Na visão macroeconômica, este estudo serve como uma referência para possíveis efeitos da saúde sobre os rendimentos. Com os dados analisados foi possível verificar que o impacto da saúde sobre o desempenho econômico é um fenômeno de longo prazo. Com a correlação de indicadores de saúde com a renda futura, apresenta-se mais forte com o aumento de tempo dentro do horizonte de dados disponíveis de 30 anos, em que é possível concluir que a melhoria da saúde dos idosos contribui para o crescimento econômico.

Escarce (1996) analisa a adoção pelos médicos cirurgiões de um novo procedimento cirúrgico, o papel das externalidades na adoção de novas tecnologias, investigando a externalidade inerente desta implantação pelo hospital. Os resultados sugerem que o acesso a novas informações influencia no comportamento e aprovação dos cirurgiões, e fazem com que as externalidades em hospitais acelerem a difusão do procedimento em um maior número de vezes.

Frente a estes estudos, a hipótese desta pesquisa é:

H0: Não existe relação entre o conjunto de despesas públicas com saúde e o conjunto de externalidades nos países da América Central, do Sul e México.

5. METODOLOGIA

Este estudo tem como objetivo analisar a relação entre o conjunto de despesas públicas com saúde e o conjunto de externalidades nos países da América Central, do Sul e México. No que diz respeito à natureza dos objetivos da pesquisa, esta é caracterizada como descritiva, pois pretende esclarecer aspectos comuns a determinadas populações (RAUPP; BEUREN, 2009). No caso do presente estudo, descrever a relação entre as despesas com saúde e indicadores sociais referentes à saúde. A coleta de dados foi realizada nos relatórios disponibilizados na plataforma UNDATA no endereço eletrônico da Organização das Nações Unidas (ONU), produzidos pela Organização Mundial da Saúde (WHO). O Quadro 1 descreve as variáveis utilizadas nesta pesquisa.

Quadro 1 – Descrição das variáveis da pesquisa.

Grupos	Variáveis
1 Gastos e despesas com saúde	1.1 Recursos externos para a saúde (% da despesa total com saúde em nível Federal, Estadual e Municipal)
	1.2 % das despesas da administração pública do governo central com saúde em nível Federal, Estadual e Municipal
	1.3 % das despesas da administração pública total do governo central com saúde
	1.4 Despesas fora do orçamento (% do gasto privado com saúde)
	1.5 Despesas públicas *per capta* com saúde em relação à taxa média de câmbio (EUA - $)
	1.6 Gastos *per capta* totais com saúde em relação à taxa média de câmbio (EUA - $)
	1.7 Despesas da previdência social com saúde (% da despesa pública com saúde)
	1.8 Despesas totais com saúde (% do PIB)
2 Taxas e proporções	2.1 Taxa de mortalidade de adultos (probabilidade de morrer entre 15 e 60 anos por 1.000 habitantes)
	2.2 Expectativa de vida ao nascer (anos)
	2.3 Tétano neonatal (número de casos notificados)
	2.4 População total (em milhares)
	2.5 Proporção da população acima de 60 anos (%)
	2.6 Proporção da população abaixo de 15 anos (%)

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da Organização Mundial da Saúde (WHO).

No que tange à abordagem do trabalho, está caracterizado como um estudo quantitativo, portanto foram empregados métodos estatísticos para realizar a análise dos dados (RAUPP; BEUREN, 2009), mais precisamente estatísticas descritivas e correlação canônica executadas por meio do software Statgraphics®.

5.1. Seleção da Amostra

A população de pesquisa contempla 33 países, sendo formada pelos países que compõem a América Central, a América do Sul, além do México. A amostra, por sua vez, é formada por 31 países, cujos dados estavam disponíveis na data da coleta. O Quadro 2 descreve a amostra da pesquisa.

Quadro 2 – Países componentes da amostra.

Localização	Países
América do Norte	México
América Central	Antígua e Barbuda – Barbados – Belize – Costa Rica – Cuba – Dominica – El Salvador – Guatemala – Haiti – Honduras – Jamaica – Nicarágua – Panamá – República Dominicana – Santa Lúcia – São Cristóvão e Névis – São Vicente e Granadinas – Trindad e Tobago
América do Sul	Argentina – Bolívia – Brasil – Chile – Colômbia – Equador – Guiana – Paraguai – Peru – Suriname – Uruguai – Venezuela

Fonte: Elaborado pelos autores.

A escolha da amostra se justifica pela proximidade regional dos países e principalmente da semelhança econômica e cultural encontrada em todos os países componentes da amostra. Sendo assim, de acordo com o Quadro 1, tem-se compondo a amostra 1 país da América do Norte, 18 países da América Central e 12 países da América do Sul. Os dados utilizados no estudo foram extraídos do endereço eletrônico da plataforma UNDATA e armazenados em planilha eletrônica para posterior análise. O período correspondente aos dados tem como referência o ano de 2012.

5.2. Análise de Correlação Canônica

Segundo Hair Jr. *et al.* (2005, p. 362) a análise de correlação canônica é "um modelo estatístico multivariado que facilita o estudo de inter-relações entre conjuntos de múltiplas variáveis dependentes e múltiplas variáveis independentes". Para a necessidade da presente pesquisa, a análise de inter-relação é realizada sobre o conjunto de variáveis do grupo 1 (despesas com saúde) e o conjunto de variáveis do grupo 2 (taxas e proporções).

Conforme afirma Fávero *et al.* (2009, p. 506) o objetivo da correlação canônica é "quantificar a força da relação existente entre dois vetores de variáveis, representados pelas dependentes e pelas independentes." Cabe ressaltar que a importância deste método reside na busca pela explicação para a natureza de quaisquer relações que existam entre conjuntos de variáveis (HAIR JR. et al, 2005). Sintetizando, a ideia da correlação canônica é resumir informações de cada conjunto de variáveis resposta em combinações lineares de forma a escolher os coeficientes dessas combinações, obedecendo o critério de maximização da correlação entre os conjuntos das variáveis resposta (KLANN; BEUREN; HEIN, 2007). Esses mesmos autores ainda completam denominando de variável canônica as combinações lineares e de correlação canônica a correlação entre elas.

Genericamente, inicia-se o processo determinando o primeiro par de variáveis canônicas, conforme Equações 1 e 2.

$$U_1 = a_1X_1 + a_2X_2 + \ldots + a_nX_n \tag{1}$$

$$V_1 = b_1Y_1 + b_2Y_2 + \ldots + b_mY_m, \tag{2}$$

Em que $a = [a_1, a_2, \ldots, a_n]$ e $b = [b_1, b_2, \ldots, b_m]$ são vetores de constantes escolhidas de forma que a correlação entre as variáveis U_1 e V_1seja máxima e tais que essas duas variáveis tenham variância igual a 1. Admite-se que o mesmo acontece para U_2 e V_2, ..., U_k e V_k (KLANN; BEUREN; HEIN, 2007; SANTOS *et al.*, 2011).

É possível calcular matematicamente os vetores a_k e b_k, segundo Mingoti (2005), resolvendo a Equação 3.

$$\begin{cases} (\sum_{XY}\sum_{YY}^{-1}\sum_{XX} - \lambda_k\sum_{XX})a_k = 0 \\ (\sum_{YX}\sum_{XX}^{-1}\sum_{XY} - \lambda_k\sum_{YY})b_k = 0 \end{cases} \tag{3}$$

Considerando que: $\sum_{XX}$ = matriz de variância de X
$\sum_{YY}$ = matriz de variância de Y
$\sum_{XY}$ e $\sum_{YX}$ = matrizes de covariância
λ_k = *k-ésimo* maior autovalor da matriz $\sum_{XX}^{-1}\sum_{XY}\sum_{YY}^{-1}\sum_{YX}$

Hair Jr. *et al.*(2005) propõe um esquema, composto de seis etapas, para proceder a análise das informações obtidas com o cálculo da correlação canônica, conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – Estágios de análise da correlação canônica.

Estágio	Nome	O que analisar
1	Problema de pesquisa	-Selecionar os objetivos de forma a determinar relações entre conjuntos de variáveis, conseguir máxima correlação e explicar a natureza das relações entre os conjuntos de variáveis; -Especificar as variáveis na variável estatística dependente; -Especificar as variáveis na variável estatística independente.
2	Questões sobre o projeto de pesquisa	-Número de observações por variável; -Tamanho da amostra geral.
3	Suposições	-Linearidade de correlações; -Linearidade de relação; -Normalidade multivariada.
4	Estimação e seleção da função canônica	-Determinação de funções canônicas; -Seleção de funções para interpretação considerando a significância estatística, a magnitude das relações e a medida de redundância da variável compartilhada.
5	Interpretação das funções canônicas e variáveis	-Pesos canônicos; -Cargas canônicas; -Cargas cruzadas canônicas.
6	Validação dos resultados	-Amostras particionadas / múltiplas; -Análise de sensibilidade da composição da variável estatística.

Fonte: adaptado de Hair Jr. *et al.*(2005).

A correlação canônica se torna uma "candidata lógica para muitos dos mais complexos problemas abordados com técnicas multivariadas", principalmente por sua flexibilidade quanto ao número de variáveis (HAIR JR. *et al.*, 2005, p. 365).

5.3. Limitações da Pesquisa

As limitações desta pesquisa se centram em dois elementos. Sob o enfoque regulatório, destaca-se uma vez que não levou-se em consideração as distinções legais de cada país, pois em alguns países podem existir dispositivos legais que regulem o percentual de gasto mínimo com saúde, como ocorre no Brasil. Sob o enfoque da análise, o estudo se centrou nos gastos com a saúde e não analisa todas as formas e motivos de crescimento, porém alguns países apresentam sérias dificuldades de crescimento, que não decorrem da falta de saúde da população.

6. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este artigo teve como objetivo analisar a relação entre o conjunto de despesas públicas com saúde e o conjunto de externalidades nos países da América Central, do Sul e México. Para caracterizar o comportamento geral das variáveis apresenta-se a estatística descritiva na Tabela 1.

De acordo com os resultados expostos na Tabela 1, é possível verificar que as variáveis que apresentaram maior desvio-padrão, isto é, maior discrepância entre o valor mínimo e o valor máximo dos dados, no grupo 1 foi a variável 1.5 (despesa pública *per capta* com saúde em relação à raça média de câmbio) e a variável 1.6 (gastos *per capta* totais com saúde em relação à taxa média de câmbio), sendo 144.62 e 156.82 respectivamente.

A partir dessa constatação, sugere-se que alguns países têm maiores despesas do que outros no âmbito da saúde. Por outro lado, as variáveis que apresentaram o menor desvio-padrão foram a 1.2 (despesas da administração pública com saúde) e a 1.7 (despesas de previdência social), com 24.25 e 22.20 respectivamente. Sugerindo que os países têm basicamente as mesmas despesas da administração pública com saúde, quando considerados como porcentagem das despesas totais.

Por sua vez, na análise do grupo 2, percebe-se que na variável 2.3 (tétano neonatal) e a 2.4 (população total) surgem os maiores desvios-padrão, o que evidencia a diferença de tamanho dos países analisados, visto que essas duas variáveis são trabalhadas em valor absoluto.

Tabela 1 – Estatística descritiva das variáveis.

Grupos	Gastos e despesas com saúde	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio-padrão
1	1.1	0	31.2	3.74	2	28.30
	1.2	31.2	90.9	55.10	53	24.25
	1.3	5.5	23.3	12.36	11.7	36.60
	1.4	25.9	100	80.39	86.3	72.39
	1.5	10	382	127.61	105	144.62
	1.6	26	689	230.26	183	156.82
	1.7	0	89.6	27.08	17	22.20
	1.8	3.9	10.5	6.40	6.2	95.29
	Taxas e proporções	**Mínimo**	**Máximo**	**Média**	**Mediana**	**Desvio-padrão**
2	2.1	79	398	171.55	165	68.39
	2.2	57	81	72.00	72	35.76
	2.3	0	38	2.03	0	28473.46
	2.4	50	191791	18264.84	6127	28472.26
	2.5	6	18	9.42	9	11.30
	2.6	18	43	29.94	30	5.81

Fonte: Dados da pesquisa.

Destaca-se que a variável 2.6 (proporção da população abaixo de 15 anos) foi a que apresentou menor desvio-padrão dentre as 14 analisadas, o que indica que como culturalmente os países analisados são muito próximos, a taxa de jovens destes países também é bastante parecida.

Para complementar a Tabela 1, apresenta-se a Tabela 2, cujas informações apresentadas dizem respeito ao grau de correlação entra cada uma das variáveis do grupo 1. Conforme evidenciado na Tabela 2, as correlações significativas são entre as variáveis com gastos e despesas com saúde 1.1 e 1.5; 1.1 e 1.6; 1.3 e 1.7; 1.4 e 1.6; 1.4 e 1.8; 1.5 e 1.6; 1.6 e 1.8; e 1.7 e 1.8. Era de se esperar que boa parte das variáveis tivesse alta correlação entre si, já que todas dizem respeito a despesas com saúde.

Tabela 2 - Correlação entre as variáveis de gastos e despesas com saúde.

		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
1.1	Coeficiente		-0.2001	0.3161	0.0638	-0.3572	-0.3744	-0.2488	-0.1121
	Significância		0.2806	0.0832	0.7330	0.0485	0.0380	0.1771	0.5483
1.2	Coeficiente	-0.2001		0.1389	0.2751	0.3481	0.0286	-0.0867	-0.0824
	Significância	0.2806		0.4560	0.1342	0.0550	0.8788	0.6428	0.6594
1.3	Coeficiente	0.3161	0.1389		0.0806	0.0323	-0.0720	0.4477	0.3272
	Significância	0.0832	0.4560		0.6666	0.8629	0.7002	0.0116	0.0723
1.4	Coeficiente	0.0638	0.2751	0.0806		-0.2024	-0.4154	-0.3292	-0.5708
	Significância	0.7330	0.1342	0.6666		0.2748	0.0201	0.0706	0.0008
1.5	Coeficiente	-0.3572	0.3481	0.0323	-0.2024		0.9162	0.0535	0.2356
	Significância	0.0485	0.0550	0.8629	0.2748		0.0000	0.7748	0.2019
1.6	Coeficiente	-0.3744	0.0286	-0.0720	-0.4154	0.9162		0.1194	0.3827
	Significância	0.0380	0.8788	0.7002	0.0201	0.0000		0.5222	0.0336
1.7	Coeficiente	-0.2488	-0.0867	0.4477	-0.3292	0.0535	0.1194		0.4165
	Significância	0.1771	0.6428	0.0116	0.0706	0.7748	0.5222		0.0198
1.8	Coeficiente	-0.1121	-0.0824	0.3272	-0.5708	0.2356	0.3827	0.4165	
	Significância	0.5483	0.6594	0.0723	0.0008	0.2019	0.0336	0.0198	

Fonte: Dados da pesquisa.

Como as variáveis tratam do mesmo assunto, era de se esperar que os coeficientes de correlação fossem mais altos, garantindo correlações fortes. Porém cada uma dessas variáveis é calculada com base em um indicador diferente, o que as tornam diferente entre si e justificam as correlações médias e fortes encontradas.

A Tabela 3, por sua vez, apresenta as correlações entre as variáveis do grupo 2.

Tabela 3 – Correlação entre as variáveis de taxas e proporções.

		2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
2.1	Coeficiente		**-0.9483**	0.1017	-0.3126	**-0.3967**	0.3498
	Significância		**0.0000**	0.5860	0.0869	**0.0271**	0.0538
2.2	Coeficiente	**-0.9483**		-0.2461	0.2562	**0.4535**	**-0.4148**
	Significância	**0.0000**		0.1821	0.1641	**0.0104**	**0.0203**
2.3	Coeficiente	0.1017	-0.2461		0.1276	-0.2705	0.2510
	Significância	0.5860	0.1821		0.4941	0.1411	0.1732
2.4	Coeficiente	-0.3126	0.2562	0.1276		-0.0401	-0.0677
	Significância	0.0869	0.1641	0.4941		0.8306	0.7174
2.5	Coeficiente	**-0.3967**	**0.4535**	-0.2705	-0.0401		**-0.8295**
	Significância	**0.0271**	**0.0104**	0.1411	0.8306		**0.0000**
2.6	Coeficiente	0.3498	**-0.4148**	0.2510	-0.0677	**-0.8295**	
	Significância	0.0538	**0.0203**	0.1732	0.7174	**0.0000**	

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com o exposto na Tabela 3, tem-se como correlações significantes aquelas que são entre as variáveis 2.1 e 2.2; 2.1 e 2.5; 2.2 e 2.5; 2.2 e 2.6; e 2.5 e 2.6, de taxas e proporções. Novamente, como são dados que possuem o mesmo tema, é possível verificar um número razoável de correlações significantes. O fato de ter apenas uma correlação forte (2.1 e 2.2) e as demais oscilando entre média e forte acima de 0,80 e com significância menor do que 0,05 encontra respaldo no fato de serem variáveis expressas em valor absoluto, medida que considera o tamanho dos países analisados.

A Tabela 4 apresenta o resultado obtido com o cálculo da correlação canônica entre os grupos de variáveis.

Tabela 4 – Correlação Canônica.

		Canonical	*Wilks*			
Número	**Autovalor**	**Correlação**	**Lambda**	**Chi-quadrado**	**D.F.**	**P-Value**
1	0.913231	0.955631	0.00943636	104.922	48	0.0000
2	0.665418	0.815732	0.108753	49.9203	35	0.0489
3	0.458993	0.67749	0.325041	25.2856	24	0.3904
4	0.311686	0.558288	0.600808	11.4633	15	0.7191
5	0.111674	0.334176	0.872869	3.05933	8	0.9306
6	0.0174007	0.131912	0.982599	0.394962	3	0.9413

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme verificado na primeira coluna da Tabela 4, seis combinações lineares diferentes puderam ser calculadas, visto que este é o número de variáveis do grupo 2, e que o número de variáveis do grupo 2 é menor do que o do grupo 1. Por sua vez, a segunda, a terceira e a quarta colunas da Tabela 4 apresentam informações referentes a cada uma das combinações lineares entre as variáveis ou grupos de variáveis calculadas, que são importantes para concluir o cálculo da correlação canônica. Por exemplo, as colunas do autovalor e o lambda são necessárias para que se possa determinar a matriz de covariância de cada variável, responsável por determinar a correlação entre elas.

Ainda a respeito da Tabela 4, o teste Chi-quadrado foi realizado com o objetivo de verificar a significância das combinações lineares calculadas, e a coluna seguinte apresenta os graus de liberdade de cada uma dessas combinações. Portanto, é possível observar na Tabela 4 que apenas as duas primeiras combinações lineares são significantes, ou seja, apresentaram *p-value* inferior a 5% ou 0,05. Para o presente cálculo foram somente essas duas combinações que apresentaram o maior grau de correlação entre elas, e que foram relevantes para o estudo.

A Tabela 5 expõe os coeficientes calculados para as variáveis do grupo 1 e do grupo 2, respectivamente.

Tabela 5 – Variáveis e Coeficientes.

Grupo	Variável	1	2	3	4	5	6
1	1.1	0.603	-0.634	0.489	0.040	0.874	-0.411
	1.2	-0.207	-0.378	1.167	-0.123	-0.233	-0.766
	1.3	0.426	-0.120	-0.399	-0.115	-1.462	0.235
	1.4	0.024	0.412	0.587	0.348	0.009	-0.618
	1.5	0.013	0.595	-3.040	-1.812	1.921	0.365
	1.6	-0.250	-1.356	2.892	1.643	-1.915	-0.409
	1.7	-0.021	0.081	-0.301	0.352	0.975	-0.774
	1.8	-0.167	0.112	0.269	0.445	0.284	-0.545
2	2.1	-0.327	1.209	2.606	-0.237	-1.868	0.858
	2.2	-0.261	1.265	1.779	-0.262	-2.724	1.028
	2.3	0.717	-0.461	0.403	-0.128	-0.508	0.426
	2.4	-0.339	0.093	0.251	0.550	0.388	0.758
	2.5	-0.429	-0.939	0.715	1.313	-0.217	-0.498
	2.6	0.061	-0.012	0.311	1.667	-0.452	-0.542

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com Fávero *et al.* (2009), é a partir dos coeficientes apresentados na Tabela 5 que se gera as equações, que por sua vez geram as variáveis canônicas. Para este estudo serão utilizados apenas os coeficientes descritos na primeira coluna, visto que esta representa a primeira combinação linear calculada, ou seja, aquela que apresenta maior correlação dentre as seis calculadas.

Os coeficientes apresentados nas demais colunas da Tabela 5 dizem respeito às outras cinco combinações lineares calculadas. Contudo, como o objetivo da correlação canônica é identificar dois vetores cuja correlação seja a máxima possível entre si, foi utilizado apenas o primeiro par de vetores, pois é este primeiro vetor que satisfaz o objetivo do modelo. Sendo assim, a partir da Tabela 5 é possível estruturar as Equações 4 e 5.

$$U_1 = 0.603V1.1 - 0.207V1.2 + 0.426V1.3 + 0.024V1.4 + 0.013V1.5 - 0.250V1.6 - 0.021V1.7 - 0.167V1.8 \quad (4)$$

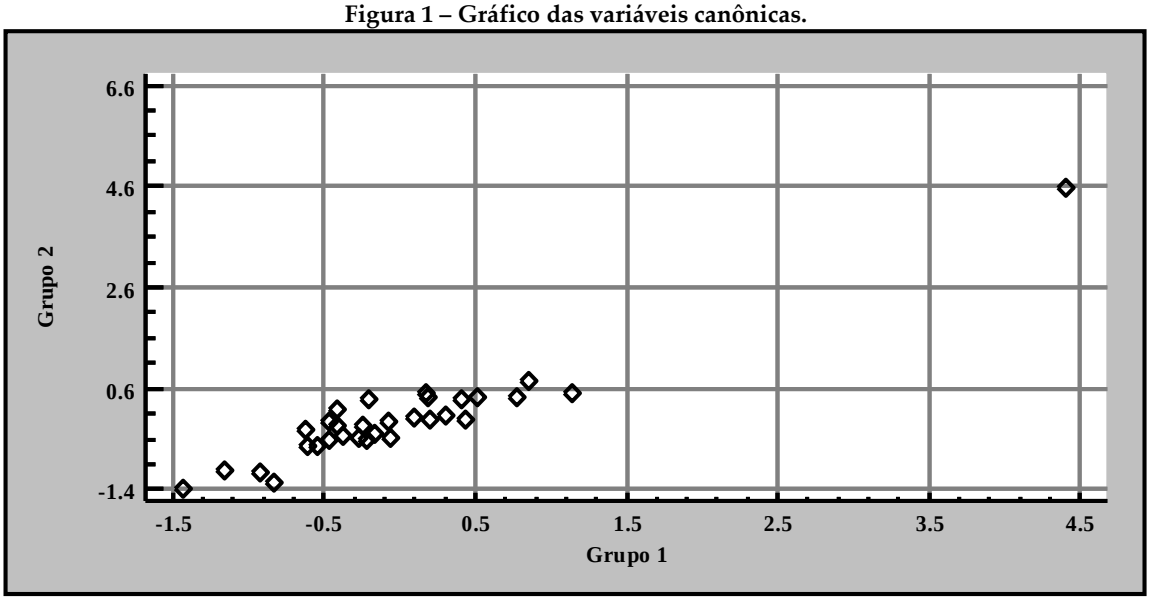
$$V_1 = -0.327V2.1 - 0.261V2.2 + 0.717V2.3 - 0.339V2.4 - 0.429V2.5 + 0.061V2.6 \quad (5)$$

Que representam numericamente o par de vetores cuja correlação entre U1 e V1 é máxima e a variância de ambas é igual a 1. São essas duas equações que fornecem o primeiro par de vetores de "novas variáveis", que por sua vez são chamadas de variáveis canônicas. De acordo com Hair Jr. *et al.* (2005), destaca-se que cada par de vetores calculados é ortogonal e independente de todos os outros. Foi utilizado apenas o par de vetores formado pelo resultado da primeira combinação linear, pois, esta foi a que apresentou maior correlação canônica em detrimento das demais.

Para ilustrar os resultados obtidos com a correlação canônica apresenta-se a Figura 1, cuja ideia é apresentar o gráfico dos pontos calculados a partir das equações canônicas. Com a observação da Figura 1 é possível verificar que a maioria dos países (30) apresenta o mesmo comportamento para a relação entre as despesas públicas com saúde e as externalidades positivas por elas geradas.

Conforme a Figura 1, e também de acordo com o coeficiente de correlação apresentado na Tabela 4 (0.955631), é possível rejeitar *H0*. Dessa forma, portanto, é possível concluir que existe relação entre o conjunto de despesas públicas com saúde e o conjunto de externalidades nos países da América Central, do Sul e México.

Figura 1 – Gráfico das variáveis canônicas.



Fonte: dados da pesquisa.

O resultado encontrado corrobora com as conclusões de Figueiredo, Noronha e Andrade (2003) de que o estado de saúde da população contribui de forma positiva para o crescimento econômico do país, pois uma população mais saudável tem condições de trabalhar e produzir mais, gerando assim mais riquezas para o país. Contudo, destaca-se que uma das limitações da pesquisa é que não foi analisado todas as formas e motivos de crescimento de um país, mas tão somente as questões de saúde. Em outra pesquisa Bhargava *et al.* (2001) comprovaram que algumas taxas, como, por exemplo, a sobrevivência de adultos, influenciam positivamente o PIB de países de baixa renda. Logo, o presente estudo também apresenta resultados na mesma linha do trabalho dos autores acima citados.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo objetivou analisar a relação entre o conjunto de despesas públicas com saúde e o conjunto de externalidades positivas por eles gerados nos países da América Central, do Sul e México. Para tanto, realizou-se a coleta de dados na Plataforma UNDATA, disponível no endereço eletrônico da ONU. Posteriormente estes foram analisados por meio de estatística descritiva, correlação e correlação canônica.

Nas análises de correlação foi possível observar que a maioria delas oscila entre correlação média e forte, fato que garante a proximidade das variáveis analisadas. Por fim, a análise de correlação canônica apresentou uma correlação forte e significativa de 0.955631. A partir do coeficiente de correlação canônica foi possível rejeitar a hipótese da pesquisa, concluindo que existe relação entre o conjunto de despesas públicas com saúde e o conjunto de externalidades nos países da América Central, do Sul e México.

Alguns trabalhos realizados anteriormente já haviam apresentado resultados semelhantes. É o caso das pesquisas de Figueiredo, Noronha e Andrade (2003) e Bhargava *et al.*(2001), cujos resultados admitem que o crescimento do país está relacionado com os investimentos públicos realizados na área da saúde.

Sugere-se que para pesquisas futuras, seja ampliada a amostra de países, para que os resultados encontrados possam ser mais generalizáveis. Pode-se tornar o trabalho mais robusto ampliando o período de análise, sendo possível, dessa forma, analisar o efeito do tempo sobre as despesas públicas com saúde. Por fim, sugere-se também que o número de variáveis seja ampliado, para que possa englobar outras vertentes da saúde pública.

REFERÊNCIAS

BHARGAVA, A.; JAMISON, D. T.; LAU, L. J.; MURRAY, C. J. L. Modeling the effects of health on economic growth. *Journal of Health Economics*, v. 20, p. 423-440, 2001.

BITTENCOURT, S. A.; CAMACHO, L. A. B.; LEAL, M. C. O Sistema de informação hospitalar e sua aplicação na saúde coletiva. *Caderno Saúde Pública*. v. 22, n. 1, p. 19-30, 2006.

CASTRO, J. D. Regulação em saúde: análise de conceitos fundamentais. *Sociologias*, n. 7, p. 122-135, 2002.

CEPAL – COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE. *Panorama Social da América Latina*. Nações Unidas, 2013. Disponível em: http://www.cepal.org/publicaciones/xml/7/51767/PanoramaSocialDA2013DocInf.pdf. Acesso em: 14 out. 2014.

DONABEDIAN, A. The quality of medical care. *Science,* v. 200, p. 856-864, 1978.

DUCLOS, J.; ÉCHEVIN, D. Health and income: A robust comparison of Canada and the US. *Journal of Health Economics*, Amsterdam, v. 30, n. 2, p. 293, 2011.

ESCARCE, J. J. Externalities in hospitals and physician adoption of a new surgical technology: An exploratory analysis. *Journal of Health Economics*, Amsterdam, v. 15, n. 6, p. 715-734, 1996.

FÁVERO, L. P. *Análise de dados:* modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Elsevier Campus, 2009.

FERREIRA, V. V. M.; MARTINEZ, C. B.; VERSIANI, B. R.; SANTOS, R. A. M. Estudos de externalidades na área de saúde humana decorrentes de reservatórios hidrelétricos. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 16, p. 1-8, 2011.

FIGUEIREDO, L.; NORONHA, K. V.; ANDRADE, M. V. *Os impactos da saúde sobre o crescimento econômico na década de 90:* uma análise para os estados brasileiros. Texto para discussão. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2003.

GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.* 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GRANGER, C. W. J. Investigating causal relations by econometric models and crossspectral methods. *Econometrica*, v. 37, p. 424-438, 1969.

HAIR JR., J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. *Análise multivariada de dados.* 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

KLANN, R. C.; BEUREN, I. M.; HEIN, N. Correlações Canônicas entre os Indicadores de Desempenho calculados sobre as Demonstrações Contábeis elaboradas em BR GAAP e US GAAP e em IFRS e US GAAP. *Anais...* EnANPAD, Rio de Janeiro: 2007.

KNOWLES, S. P. KNOWEN, D. Health capital and cross-country variation in income per capita in the Mankiw-Romer-Weil model. *Economics Letters*, v. 48, p. 99-106, 1995.

KON, A. *Subsídios teóricos e metodológicos ao planejamento econômico público.* EAESP/FGV/NPP - Núcleo de Pesquisas e Publicações. Relatório de pesquisa nº 12, 1997.

LUCAS, R. E. 1988, On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, v. 22, p. 3-42, 1988.

MANKIW, N. G.; ROMER, D.; WEIL, D. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, p. 407-437, 1992.

MAYER, D. The Long-Term Impact of Health on Economic Growth in Latin America. *World Development*, v. 29, n. 6, p. 1025-1033, 2001.

MINGOTI, S. A. *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada uma abordagem aplicada.* Bel Horizonte: Editora UFMG, 2005.

OLIVEIRA, P. G.; CALEGARIO, C. Aglomerados e Visão Baseada em Recursos: Possíveis Relações entre Externalidade e Capacidade Organizacionais. *Anais...* In: XXXIV EnANPAD, 2010, Rio de Janeiro. EnANPAD, 2010.

PINDICK, R. S.; RUBINFELD, D. L. *Microeconomia.* São Paulo: Makron Books, 1994.

RAUPP, F. M., & BEUREN, I. M. *Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais.* In: Ilse Maria Beuren. (Org.). Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ROMER, P. M. Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, v. 94, n. 5, p. 1002-1037, 1986.

SANTOS, P. S. A.; DANI, A. C.; KRESPI, N. T.; THEISS, V.; KLANN, R. C. Relação entre a estrutura de propriedade e o gerenciamento de resultados de empresas brasileiras familiares e não familiares com ações negociadas na BM&FBovespa em 2010. *Anais...* In: IAM – INTERNATIONAL CONFERENCE ON INOVATION AND MANAGEMENT, 2011.

SCARPIN, J. E. *Estudo dos fatores condicionantes do índice de desenvolvimento humano nos municípios do Estado do Paraná:* instrumento de controladoria para a tomada de decisões na gestão governamental. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade) – Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

SCARPIN, J. E; SLOMSKI, V. Estudo dos fatores condicionantes do índice de desenvolvimento humano nos municípios do estado do Paraná: instrumento de controladoria para a tomada de decisões na gestão governamental. *Revista Administração Pública*, v. 41, n. 5, p. 909-933, 2007.

SOLOW, R. M., A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, v. 70, p. 65-94, 1956.

UNDATA. Disponível em: http://data.un.org. Acesso em: 01 fev. 2012.