

# **Verificando a situação financeira dos estados brasileiros: uma proposta utilizando análise discriminante**

**Gilmar Ribeiro De Mello**

**Valmor Slomski**

## **Resumo:**

*Quando se estuda a situação financeira das entidades públicas, depara-se com vários indicadores, com formas ou fórmulas para calculá-los, onde cada autor procura demonstrar de uma forma própria, de uma maneira que segundo sua justificativa melhor a representa. Neste contexto, o objetivo é o de propor uma função discriminante com os indicadores que melhor represente a situação financeira dos Estados Brasileiros. Para cumprir o objetivo foram selecionados os indicadores relacionados a parte financeira, calculados para o período de 2000 a 2005, para todos os Estados. Em seguida, aplicou-se a técnica estatística Análise Discriminante. Considerando os resultados, depois que os pressupostos foram atendidos, concluiu-se que as variáveis que melhor representam à situação financeira dos Estados Brasileiros são a que fornece as receitas per capita ( $RP / \text{População}$ ) e a que fornece a relação entre ativo total menos o passivo total e a receita corrente líquida ( $(AT - PT) / RCL$ ). Dessa forma, demonstra-se que a situação financeira não se explica por um único indicador, é necessário um conjunto de indicadores reunidos estatisticamente.*

**Área temática:** *Gestão de Custos no Setor Governamental*

## **Verificando a situação financeira dos estados brasileiros: uma proposta utilizando análise discriminante**

**Gilmar Ribeiro de Mello (UNIOESTE e FEA/USP) – gmello@usp.br**

**Valmor Slomski (FEA/USP) – valmor@usp.br**

### **Resumo**

Quando se estuda a situação financeira das entidades públicas, depara-se com vários indicadores, com formas ou fórmulas para calculá-los, onde cada autor procura demonstrar de uma forma própria, de uma maneira que segundo sua justificativa melhor a representa. Neste contexto, o objetivo é o de propor uma função discriminante com os indicadores que melhor represente a situação financeira dos Estados Brasileiros. Para cumprir o objetivo foram selecionados os indicadores relacionados a parte financeira, calculados para o período de 2000 a 2005, para todos os Estados. Em seguida, aplicou-se a técnica estatística Análise Discriminante. Considerando os resultados, depois que os pressupostos foram atendidos, concluiu-se que as variáveis que melhor representam à situação financeira dos Estados Brasileiros são a que fornece as receitas per capita (RP / População) e a que fornece a relação entre ativo total menos o passivo total e a receita corrente líquida ((AT - PT) / RCL). Dessa forma, demonstra-se que a situação financeira não se explica por um único indicador, é necessário um conjunto de indicadores reunidos estatisticamente.

Palavras-chave: Situação Financeira; Estados Brasileiros; Análise Discriminante.

Área Temática: Gestão de Custos no Setor Governamental.

### **1 Introdução**

A constituição de 1988 aumentou a descentralização fiscal no Brasil, proporcionando aos Estados ganhos de receitas com o acréscimo dos fundos de participação, mas por outro lado, não tiveram a obrigação constitucional de elevar proporcionalmente suas responsabilidades. A descentralização das receitas e a indisciplina fiscal dos Estados tornaram mais evidente a insuficiência dos controles institucionais sobre as finanças públicas estaduais, resultando em uma crise fiscal na maioria dos Estados Brasileiros, aumentando a frequência do socorro financeiro por parte do Governo Federal.

A situação financeira dos Estados é resultado de determinações que refletem o quadro geral da evolução do setor público brasileiro e não apenas a condição particular de determinada unidade. A trajetória das finanças estaduais tem de ser pensada nos marcos, de um lado, da crise fiscal dos anos 80, da política de estabilização e da renegociação da dívida pública e, de outro, do baixo crescimento da economia. Estas condições provocam o aumento das obrigações financeiras dos Estados e não geraram, simultaneamente, capacidade de pagamento dos encargos, obstruindo o caminho de saída da crise.

A evolução financeira estadual dependia das decisões federais sobre o montante da dívida a ser rolada e sobre o acesso a novos créditos. A fixação desses parâmetros definia o resultado das contas públicas. Além disso, cresceu o peso da articulação financeira com as

empresas e com os próprios bancos como instrumento de financiamento estadual. Assim, o poder de gasto dependia das condições favoráveis de rolagem da dívida e do acesso a novos créditos. As conseqüências foram à situação de crise latente e a crescente deterioração das finanças estaduais.

Para Cardoso (2003), a situação financeira, estadual ou municipal, é dramática, uma vez que uma grande parte dos seus recursos é para pagar as despesas com pessoal ou para pagar as dívidas com a própria união.

Além da situação financeira exposta acima, os gestores das entidades públicas e a sociedade (*stakeholders*), tem a sua disposição inúmeros indicadores (com várias formas ou fórmulas para calculá-los, de vários autores) ligados à situação financeira, que muitas vezes não explicam a verdadeira disponibilidade financeira existente.

Analisando essas diferentes formas, percebe-se uma pluralidade de métodos em que cada autor procura demonstrar a situação financeira de uma forma própria, de uma maneira que segundo sua justificativa melhor a representa, mas todos de forma diferente.

Assim sendo, o problema de pesquisa deste artigo é: quais os indicadores, cujos dados são extraídos das demonstrações contábeis, que podem melhor representar a situação financeira dos Estados Brasileiros?

Neste contexto, o objetivo é o de propor uma função discriminante com os indicadores que melhor represente a situação financeira dos Estados Brasileiros.

## 2 Revisão bibliográfica

Manter uma sólida situação financeira é um dos pilares da operação eficiente é eficaz do governo. A situação financeira de um governo tende ser invisível ao público e a muitos gestores públicos, até que surge uma emergência financeira. Quando a emergência financeira se torna visível, os problemas financeiros de um governo tornam-se, freqüentemente, tão severos que medidas draconianas são requisitadas para manter a solvência financeira, como por exemplo: demissão dos principais funcionários, cortes no orçamento, aumento nos impostos etc (DUNCOMBE *et al*, 2003, p. 1).

De acordo com o Office of State Comptroller (2002, p. 1), os gestores locais devem periodicamente avaliar a situação financeira de seu governo, pois essa análise pode prover os gestores com informações valiosas do passado, presente e futuro das finanças da entidade. Dessa forma, poderá fazer ações para minimizar as fraquezas e fortalecer a saúde fiscal, podendo também, assegurar melhorias nos recursos que estão disponíveis para financiar o nível e qualidade dos serviços esperados pelo cidadão.

Para o CICA (1997, p. 5-6), a situação financeira de um governo é sua saúde financeira medida por sua sustentabilidade, vulnerabilidade e flexibilidade, no contexto do ambiente econômico e financeiro global. Sendo que: sustentabilidade diz respeito à até que ponto um governo pode manter os programas existentes e satisfazer os requerimentos dos credores sem aumentar a carga da dívida na economia; vulnerabilidade diz respeito à até que ponto um governo pode aumentar seus recursos financeiros para responder ao surgimento de compromissos, pela expansão de suas receitas ou aumento da carga da dívida; flexibilidade diz respeito à até que ponto um governo torna-se dependente, portanto vulnerável, pela influência ou controle de fontes de financiamentos externos, nacional ou internacional.

Com relação aos aspectos financeiros, Matias e Campello (2000, p. 237) nos mostram que eles se referem às necessidades e à utilização dos recursos financeiros, relacionando à natureza e estrutura da captação com a natureza e estrutura de aplicação, e quanto à análise dos aspectos, vários fatores devem ser equacionados, dos quais destacam-se: endividamento, estrutura de capital, ativos, liquidez, estrutura de receitas, estrutura de despesas, resultados, tendências e gestão.

Para Kohama (1999, p. 174), a situação financeira de uma entidade pública é medida pelo quociente Ativo Financeiro dividido pelo Passivo Financeiro, o qual demonstra o quanto de disponibilidade financeira a entidade tem para saldar suas obrigações de curto prazo.

O problema em utilizar somente este quociente para verificar a situação financeira de uma entidade, está em não considerar alguns fatores importantes, como por exemplo, a capacidade de arrecadação de receitas próprias, as dívidas a longo prazo ou até mesmo a capacidade de gerar poupança.

Nesse sentido, Lopreato (2004, p. 5) informa que a condução das finanças públicas impõe o cumprimento de regras definidas pela legislação, quais sejam: limites para a dívida; normas de contratação de operações de crédito; parâmetros para determinados gastos; e critérios de eliminação do excesso de endividamento. Isso tudo para impedir que eventuais excessos gerem o descontrole das finanças públicas.

Ao tratar-se do aspecto financeiro das entidades públicas, encontra-se na literatura muitos indicadores de diferentes fontes, dessa forma, foi adotado neste estudo os selecionados por Mello e Slomski (2006), os quais usaram análise fatorial para identificar os indicadores mais apropriados dentre aqueles sugeridos pela literatura por eles estudada.

Os indicadores utilizados são os seguintes:

- Proporção de receitas que o Estado recebe do governo federal: relação entre as transferências federais e as receitas de fontes próprias (TF / RFP);
- Parcela do passivo total que é proveniente de capital de terceiros: relação entre ativo total menos o passivo total e a receita corrente líquida ((AT - PT) / RCL);
- Parcela dos ativos que está comprometida com o endividamento: relação entre o passivo financeiro menos o ativo financeiro e o ativo total ((PF - AF) / AT);
- Necessidade de recursos: relação entre o passivo financeiro menos o ativo financeiro e a receita corrente ((PF - AF) / RC);
- Participação da receita tributária: relação entre a receita tributária e a receita total (RTrib. / RT);
- Participação das receitas de transferência: relação entre as receitas de transferências e a receita total (RTransf. / RT);
- Participação do FPE: relação entre o fundo de participação do estado e a receita total (FPE / RT);
- Participação do ICMS: relação entre o imposto sobre circulação de mercadorias e serviços e a receita total (ICMS / RT);
- Receitas per capita: relação entre as receitas próprias e a população (RP / População);
- Financiamento das dívidas de custeio: relação entre as dívidas de custeio e as despesas correntes (RT / DC);

- Cobertura corrente total: relação entre as receitas tributárias, menos as despesas correntes, e as receitas tributárias ( $R_{Trib.} - D_{Cor.} / R_{Trib.}$ );
- Cobertura corrente própria: relação entre as receitas tributárias com ICMS e as despesas correntes ( $(R_{Trib.} + ICMS) / D_{Cor.}$ ).

Uma vez definidos os indicadores, cabe destacar o detalhamento da metodologia da pesquisa e dos procedimentos estatísticos empregados para auxiliar a obtenção da conclusão sobre o tema.

### 3 Metodologia

Para a concretização deste estudo, utilizou-se como técnica de trabalho a pesquisa empírico-analítica, que segundo Martins (2002, p. 34), “[...] são abordagens que apresentam em comum a utilização de técnicas de coleta, tratamento e análise de dados marcadamente quantitativos. Privilegiam estudos práticos. Suas propostas têm caráter técnico, restaurador e incrementalista.”

Os dados utilizados para calcular os indicadores foram obtidos nos relatórios contábeis e financeiros do banco de dados da Secretaria do Tesouro Nacional e IBGE. Os indicadores foram calculados para todos os Estados Brasileiros, exceto o Distrito Federal, no período de 2000 a 2005. A exclusão do Distrito Federal é justificada pela estrutura de seus gastos/receitas, que diferem dos Estados analisados, assim, essas peculiaridades poderiam causar distorções nos resultados.

O trabalho de pesquisa consiste em verificar quais indicadores podem, individualmente, explicar a situação financeira dos Estados e então, através desses, propor uma função que melhor represente a situação financeira dos Estados Brasileiros. Para tal, foi utilizada uma técnica estatística de análise multivariada de dados conhecida como Análise Discriminante.

A análise discriminante, que segundo Maroco (2003, p. 331) é uma técnica estatística multivariada de dados cujos objetivos são:

- a) identificação das variáveis que melhor discriminam entre dois ou mais grupos de indivíduos estruturalmente diferentes e mutuamente exclusivos;
- b) a utilização destas variáveis para criar uma função discriminante que represente de forma parcimoniosa as diferenças entre os grupos;
- c) a utilização desta função discriminante para classificar à priori novos indivíduos nos grupos.

De acordo com Hair *et al* (2005, p. 209), “[...] a discriminação é conseguida estabelecendo-se os pesos da variável estatística para cada variável, para maximizar a variância entre grupos relativa à variância dentro dos grupos, e a função discriminante é determinada de uma equação.”

A equação assume a seguinte forma:

$$Z_{jk} = a + W_1X_{1k} + W_2X_{2k} + \dots + W_nX_{nk}$$

**Onde:**

$Z_{jk}$  = escore Z discriminante da função discriminante j para o objeto k.

$a$  = intercepto.

$W_1$  = peso discriminante para a variável independente 1.

$X_{1k}$  = variável independente 1 para o objeto k.

Essa função é conhecida como função discriminante linear de Fisher, onde após a dedução da primeira função discriminante, os pesos das funções seguintes são obtidos sobre a restrição adicional de que os escores das funções não estejam correlacionados (MAROCO, 2003, p. 334).

Entretanto, para que essa técnica possa ser empregada, algumas condições devem ser observadas, tais como: normalidade multivariada das variáveis independentes; homogeneidade das matrizes de variância e covariância; ausência de multicolinearidade e linearidade (HAIR *et al.*, 2005, p. 220-221).

Segundo Tabachnick e Fidell (2001, p. 462), a normalidade multivariada significa que as variáveis independentes formam amostras aleatoriamente escolhidas da população e que a distribuição de seus valores se aproxima de uma distribuição normal. De acordo com Maroco (2003, p. 332), não existe nenhum teste para verificar este pressuposto, mas de uma forma geral, aceita-se que cada uma das  $p$  variáveis possui distribuição normal.

Com relação à condição de homogeneidade das matrizes de variância e covariância, Hair (2005, p. 220) explica que as matrizes de covariância desiguais podem afetar negativamente o processo de classificação. Se os tamanhos das amostras são pequenos e as matrizes são diferentes, a significância estatística do processo de estimação é afetada adversamente.

A multicolinearidade denota que duas ou mais variáveis independentes estão altamente correlacionadas, de modo que uma variável pode ser altamente explicada ou prevista pela outra variável (ou outras variáveis), acrescentando pouco ao poder explicativo do conjunto (HAIR *et al.*, 2005, p. 221).

Por último, quanto à linearidade das variáveis, Hair *et al.* (2005, p. 221) informa que é uma suposição implícita, pois as relações não lineares não são refletidas na função discriminante, a menos que transformações específicas de variáveis sejam executadas para representar efeitos não lineares.

Outro ponto importante da Análise Discriminante, é a classificação dos grupos, ou a determinação do escore de corte, que segundo Hair (2005, p. 224) “[...] é o critério (escore) em relação ao qual o escore discriminante de cada objeto é comparado para determinar em qual grupo o objeto deve ser classificado.”

O escore de corte também é chamado de  $Z$  crítico, que dependendo dos tamanhos dos grupos, podem ser definidos, de acordo com Hair (2005, p. 224), como:

$$1) \text{ Escore de corte para dois grupos de mesmo tamanho} = Z_{CE} = (Z_A + Z_B) / 2.$$

onde:  $Z_{CE}$  = valor do escore de corte crítico para grupos de mesmo tamanho.

$Z_A$  = centróide do grupo A.

$Z_B$  = centróide do grupo B.

$$2) \text{ Escore de corte para diferentes tamanhos de grupos} = Z_{CU} = (N_A Z_B + N_B Z_A) / (N_A + N_B).$$

onde:  $Z_{CU}$  = valor de escore de corte crítico para grupos com tamanhos diferentes.

$N_A$  = número no grupo A.

$N_B$  = número no grupo B.

$Z_A$  = centróide para o grupo A.

$Z_B$  = centróide para o grupo B.

Quanto à parte prática, o primeiro passo foi aplicar às fórmulas e obter os resultados dos indicadores descritos na revisão bibliográfica, dos anos de 2000 a 2005, de todos os Estados Brasileiros, totalizando 156 observações para cada indicador, para então, fazer a padronização, classificando os resultados dos indicadores em uma escala de 1 a 20, considerando o valor mínimo, o máximo e o intervalo (STEVENSON, 2001).

A classificação dos indicadores acima descrita se fez necessária, pois, de acordo com Hair (2005, p. 221), as observações atípicas podem ter um impacto substancial na precisão da classificação de quaisquer resultados da análise multivariada de dados.

Depois disso, foi estabelecido as variáveis independentes (Quadro 1) e para estabelecer a variável dependente, considerou-se o indicador sugerido por Kohama (1999, p. 174), o qual estabelece a parcela das obrigações que as disponibilidades possam saldar (Ativo Financeiro dividido pelo Passivo Financeiro – AF/PF). Portanto, para os resultados do indicador AF/PF acima de 1 considerou-se com disponibilidade financeira, identificado com o código 1 (um), e para os resultados abaixo de 1 considerou-se sem disponibilidade financeira, identificado com o código 0.

Variáveis	Indicadores
VAR 01	(TF / RFP)
VAR 02	((PF - AF) / AT)
VAR 03	((PF - AF) / RC)
VAR 04	(RTrib. / RT)
VAR 05	(RTransf. / RT)
VAR 06	(FPE / RT)
VAR 07	(ICMS / RT)
VAR 08	(RP / População)
VAR 09	(RT / DC)
VAR 10	((RTrib. – DCor.) / RTrib.)
VAR 11	((RTrib.+ ICMS) – DCor.)
VAR 12	((AT - PT) / RCL)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 1 - Variáveis Independentes

Após o estabelecimento das variáveis, é necessário fazer a divisão da amostra, que segundo Hair (2005, p. 220), o procedimento mais popular envolve desenvolver a função discriminante em um grupo e então testá-la em um segundo grupo. Isso ocorre dividindo a amostra total de respondentes aleatoriamente em dois grupos, uma amostra de análise (usado para desenvolver a função discriminante) e uma amostra de teste (usado para testar a função). Esse método de validação da função é chamado de validação cruzada.

Dessa forma, foram divididas aleatoriamente as 156 observações de cada variável em amostra de análise, com o indicativo para o programa de aproximadamente 60% e amostra de teste com aproximadamente 40% das observações.

Foi utilizado o *software* SPSS<sup>®</sup> - *Statistical Package for Social Sciencies*, versão 13.0, como ferramenta para execução dos testes estatísticos a um nível de significância de 0,05.

#### 4 Apresentação e análise dos resultados

Após executar a análise discriminante, o primeiro passo é avaliar as variáveis independentes, verificando a existência de diferenças entre as médias.

Segundo Maroco (2003, p. 351) testa a hipótese de que as médias dos grupos são iguais, onde entre as variáveis, pelo menos em um grupo as médias são diferentes; nesse caso, o objetivo é rejeitar a hipótese nula.

Dessa forma, as hipóteses testadas são as seguintes:

$$H_0 = \text{média dos dois grupos são iguais}$$

$$H_1 = \text{média dos grupos são diferentes.}$$

O resultado desse teste está na Tabela 1, onde percebe-se que apenas as variáveis VAR 01 e VAR 10 não rejeita a hipótese nula ( $H_0$ ), pois o *p-value* (sig.) é maior que o  $\alpha$  (nível de significância) de 0,05. Com isso, essas duas variáveis não passaram no pressuposto da igualdade das matrizes de variância e covariância, ou seja, não são significantes na diferenciação entre os grupos.

Tabela 1 - Teste de Igualdade das Médias do Grupo

	Wilks` Lambda	F	df1	df2	Sig.
VAR 01	,991	0,445	1	51	,508
VAR 02	,595	34,712	1	51	,000
VAR 03	,538	43,876	1	51	,000
VAR 04	,816	11,496	1	51	,001
VAR 05	,850	9,034	1	51	,004
VAR 06	,833	10,257	1	51	,002
VAR 07	,831	10,367	1	51	,002
VAR 08	,678	24,274	1	51	,000
VAR 09	,881	6,883	1	51	,011
VAR 10	,952	2,595	1	51	,113
VAR 11	,863	8,124	1	51	,006
VAR 12	,530	45,146	1	51	,000

Fonte: Elaborada pelos autores.

O segundo teste é a igualdade das matrizes de variância e covariância, neste caso, o teste utilizado é o M de Box, que segundo Hair *et al* (2005, p. 207), é um teste estatístico utilizado para esse fim. Se o *p-value* (sig.) for maior que o nível de significância, então a igualdade das matrizes encontra sustentação, se for menor a suposição é violada. Logo, o objetivo é não rejeitar a hipótese que as matrizes são homogêneas.

As hipóteses a serem testadas são as seguintes:

$$H_0 = \text{matrizes homogêneas}$$

$$H_1 = \text{matrizes não homogêneas}$$

O resultado desse teste está na Tabela 2, onde o *p-value* (sig.) de 0,067 é maior que o  $\alpha$  (nível de significância) de 0,05. Com isso, não se rejeita  $H_0$ , passando no pressuposto da igualdade das matrizes.

Tabela 2 - Resultado do Teste de Box's M

<b>Box's M</b>		7,505
F	Approx.	2,395
	df1	3
	df2	830389,9
	Sig.	,067

Fonte: Elaborada pelos autores.

A Tabela 3 evidencia o valor do *Eigenvalue* ou autovalor, que segundo Maroco (2003, p. 353), é uma medida relativa de quão diferente os grupos são na função discriminante. Neste caso, o resultado é de apenas uma função, correspondendo a 100% da variância explicada em termos de diferenças entre grupos. Esta tabela também apresenta a correlação canônica<sup>1</sup>, que demonstra o nível de associação entre os escores discriminantes e os grupos, ou seja, 0,723 é quanto o modelo explica da variável dependente.

Tabela 3 - Autovalor

Função	Autovalor	% de Variância	Cumulativo %	Correlação Canônica
1	1,093	100,0	100,0	,723

Fonte: Elaborada pelos autores.

O próximo teste de hipótese é o de Lambda de Wilks, que segundo Maroco (2003, p. 344) serve para testar a significância das funções discriminantes e é calculado a partir do determinante da matriz da soma dos quadrados e produtos cruzados dentro dos grupos e do determinante da matriz da soma dos quadrados e produtos cruzados total.

As hipóteses a serem testadas são as seguintes:

$H_0$  = média populacional dos dois grupos são iguais

$H_1$  = média populacional dos dois grupos são diferentes

O objetivo do teste é não aceitar  $H_0$ , pois as médias devem ser significativamente diferentes para melhor discriminar os grupos. O resultado desse teste está na Tabela 4, onde o *p-value* (sig.) é menor que o  $\alpha$  (nível de significância) de 0,05. Com isso, não aceita  $H_0$ , concluindo que a função discriminante é altamente significativa.

Tabela 4 - Wilks` Lambda

Teste da Função(s)	Wilks` Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	,478	36,929	2	,000

Fonte: Elaborada pelos autores.

A Tabela 5 apresenta os coeficientes estruturais, os quais estão agrupados de acordo com a correlação dentro dos grupos, entre as variáveis discriminantes (neste caso VAR 12 e VAR 8) e a função. As variáveis estão ordenadas pelo grau absoluto de correlação dentro da função.

Tabela 5 - Estrutura da Matriz

Variáveis	Função
	1
VAR 12	,900
VAR 03 <sup>a</sup>	,894
VAR 02 <sup>a</sup>	,715
VAR 08	,660
VAR 09 <sup>a</sup>	,529
VAR 04 <sup>a</sup>	,524
VAR 07 <sup>a</sup>	,507
VAR 11 <sup>a</sup>	,487
VAR 06 <sup>a</sup>	-,460
VAR 10 <sup>a</sup>	,385
VAR 05 <sup>a</sup>	-,347
VAR 01 <sup>a</sup>	-,249

a. Estas variáveis não são usadas na análise.

Fonte: Elabora pelos autores.

A próxima tabela (Tabela 6) apresenta as variáveis selecionadas para compor a função e seus respectivos coeficientes não padronizados.

Tabela 6 - Coeficientes da Função Discriminante Canônica

Variáveis	Função
	1
VAR 08	,140
VAR 12	,314
Constante	-3,841

Coeficientes não padronizados.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Portanto, conforme os resultados apresentados na tabela acima, a função é descrita da seguinte forma:

$$Z = -3,841 + 0,140 \text{ VAR 08} + 0,314 \text{ VAR 12}$$

Continuando, na Tabela 7 tem-se o resultado da função de centróides de grupos, assim, é possível calcular o Z crítico, e como neste trabalho os grupos são de tamanhos distintos (0 = sem disponibilidade financeira, com 49 observações e 1 = com disponibilidade financeira, com 44 observações, ver Tabela 9), o escore de corte é assim determinado:

$$Z_{CU} = (N_A Z_B + N_B Z_A) / (N_A + N_B)$$

$$Z_{CU} = (44(0,969) + 49(-1,085)) / (44 + 49)$$

$$Z_{CU} = -0,11321$$

Os tamanhos dos grupos usados no cálculo precedente são baseados no conjunto de dados empregado na amostra de análise e não incluem a amostra de validação.

O procedimento para classificar a situação financeira dos Estados com o escore de corte ótimo é o seguinte: classifica-se um Estado como **sem disponibilidade financeira** se seu escore discriminante for menor que  $-0,11321$ ; classifica-se um Estado **como com disponibilidade financeira** se seu escore discriminante for maior que  $-0,11321$ .

Tabela 7 - Função de Centróides de Grupos

Situação financeira	Função
	1
0	,969
1	-1,085

Fonte: Elaborada pelos autores.

A função de classificação de Fischer é apresentada na Tabela 8, pela qual as observações podem ser classificadas considerando o grupo que apresentar maior escore. O procedimento classificatório consiste em introduzir os escores discriminantes e o valor das respectivas variáveis na função discriminante; o resultado maior indica a que grupo pertence aquele Estado (se é sem disponibilidade financeira ou com disponibilidade financeira).

Tabela 8 - Função de Classificação de Fisher's

	Situação Financeira	
	0	1
VAR 08	,601	,313
VAR 12	1,578	,934
Constante	-12,292	-4,521

Fonte: Elaborada pelos autores.

Por fim, tem-se a validação dos resultados obtidos na análise discriminante. Neste processo utilizou-se duas formas, a validação interna e a validação externa. A validação interna apresentada na Tabela 9, consiste em verificar a eficácia da classificação das observações originais e a validação cruzada. O resultado é que na classificação original 81,1% das observações foram bem classificadas e na final 77,4%.

A validade externa, que confirmar os resultados da validação interna, não é obtida juntamente com a análise discriminante, por isso, esse procedimento foi executado no software Excel<sup>®</sup> da seguinte forma: utilizaram-se as observações da amostra teste, onde verificou-se a classificação das observações utilizando a função discriminante. Foi executada a função para cada observação, levando em consideração o cálculo do escore discriminante ótimo. O resultado obtido foi que 75% das observações foram bem classificadas.

Tabela 9 - Classificação dos Resultados <sup>a b</sup>

Situação Financeira		Grupos		Total	
		0	1		
Original	Count	0	35	14	49
		1	4	40	44
	%	0	71,4	28,6	100,0
		1	8,0	92,0	100,0
Validação Cruzada	Count	0	33	16	49
		1	5	39	44
	%	0	67,9	32,1	100,0
		1	12	88	100,0

a. 81,1% dos casos agrupados originalmente corretamente classificados.

b. 77,4% dos casos agrupados na validação cruzada corretamente classificados.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Para melhor entendimento do processo de interpretação da situação financeira dos Estados, tem-se o seguinte exemplo hipotético: um determinado Estado, em 2005, teve como resultado da VAR 08 (RP / População) o valor 14<sup>ii</sup> e da VAR 12 ((AT - PT) / RCL) o valor 6<sup>2</sup>, assim, pode-se calcular o resultado da função discriminante a seguir.

$$Z = -3,841 + 0,140 (14) + 0,314 (6)$$

$$Z = 0,003$$

Depois de encontrado o Z discriminante de 0,003, esse valor deve ser comparado com o escore de corte ótimo de -0,11321. Como 0,003 > -0,11321 classifica-se o Estado **como com disponibilidade financeira**, considerando um nível de significância de 5%.

## 5 Conclusão

Considerando os resultados gerais da análise discriminante, depois que os pressupostos foram atendidos, que as variáveis selecionadas são significativamente discriminantes e que a própria função discriminante é altamente significativa, pode-se concluir que as variáveis que melhor representam a situação financeira dos Estados Brasileiros são:

- VAR 08 = fornece as receitas per capita, indicando a relação entre as receitas que possuem dependência com a geração e a população. É medida pelas receitas próprias divididas pela população;
- VAR 12 = parcela do passivo total que é proveniente de capital de terceiros, indicando a relação entre ativo total menos o passivo total e a receita corrente líquida ((AT - PT) / RCL);

Assim sendo, a função que melhor representa a situação financeira dos Estados Brasileiros é:

$$Z = -3,841 + 0,140 (RP / População) + 0,314 ((AT - PT) / RCL)$$

As outras variáveis analisadas foram descartadas na análise discriminante por não discriminarem tão bem quanto às escolhidas, demonstrando que a situação financeira não se explica por um único indicador, é necessário uma análise do conjunto de indicadores que estatisticamente a explicam, diferentemente de analisar um ou outro indicador sem saber seu poder de explicação.

Um fator limitador desta pesquisa é a quantidade de períodos analisados, pois foi considerado apenas 6 anos, isso pode causar algumas distorções. Mas, enquanto não se tem um número maior de períodos para observar em virtude de essas informações só estarem disponíveis a partir de 2000 (exigência da LRF), trabalha-se com essa limitação.

Como sugestão de novas pesquisas, pode-se verificar se esse resultado se confirma aplicando para os municípios ou futuramente para os próprios estados, mas considerando um número maior de períodos.

## Referências

- BRASIL. Ministério da Fazenda. Tesouro Nacional. Disponível em: <<http://www.tesouro.fazenda.gov.br>>.
- \_\_\_\_\_. Ministério do planejamento, Orçamento e Gestão. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>.
- CICA - CANADIAN INSTITUTE OF CHARTERED ACCOUNTANTS. *Indicators of government financial condition*. Research report. Canada: 1997.
- CARDOSO, Eloy S. Os vazios cofres dos estados e municípios. Revista Mercosul Magazine. 16/12/2003. Disponível em: <[http://www.mercosulshop.com.br/conteudo/View\\_Article\\_Stage\\_3.asp?Article\\_ID=602](http://www.mercosulshop.com.br/conteudo/View_Article_Stage_3.asp?Article_ID=602)>. Acesso em: 10/04/2006.
- DUNCAMBE, William; JUMP, Bernard; AMMAR, Salwa; WRIGHT, Ronald. *Developing a financial condition indicator system for New York School Districts*. Maio/2003. <Disponível em: [www.albany.edu/edfin/cr03.wd.etal.fcis.schools.pdf](http://www.albany.edu/edfin/cr03.wd.etal.fcis.schools.pdf)>. Acesso em: 11/04/06.
- HAIR, Joseph F.; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronald L.; BLACK, William C. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 2005. Tradução da 5ª edição americana por Adonai Schlup Sant'Anna e Anselmo Chaves Neto.
- KOHAMA, Heilio. **Balancos públicos – teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 1999.
- LOPREATO, Francisco Luiz. **A situação financeira dos Estados e a reforma tributária**. Texto para Discussão. IE/UNICAMP, Campinas, n. 115, mar. 2004.
- MAROCO, João. **Análise estatística: com a utilização do SPSS**. Lisboa: Sílabo, 2003.
- MARTINS, Gilberto de Andrade. **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- MATIAS, Alberto Borges; CAMPELLO, Carlos A. G. B. **Administração Financeira Municipal**. São Paulo: Atlas, 2000.
- MELLO, Gilmar Ribeiro de; SLOMSKI, Valmor. Verificando o Endividamento dos Estados Brasileiros: Uma Proposta Utilizando Análise Multivariada de Dados. **Anais do 30º EnANPAD, 2006**.

OFFICE OF THE STA COMPTROLLER. *Financial condition analysis. Local Government Management Guide*. Nova York: 2002.

STEVENSON, William J. Estatística aplicada à administração. São Paulo: Harbra, 2001. Traduzido por Alfredo Alves de Farias.

TABACHNICK, Barbara G.; FIDELL, Linda S. *Using multivariate statistics*. 4 ed. Boston: Allyn and Bacon, 2001.

---

<sup>i</sup> - A correlação canônica é um caso especial da correlação entre dois grupos de variáveis analisados em conjunto. Na análise discriminante a correlação é entre um grupo de variáveis discretas que identificam os grupos e as variáveis discriminantes (MAROCO, 2003, p. 353).

<sup>ii</sup> - Esses valores são os padronizados, ou seja, são os valores originais classificados em uma escala de 1 a 20, conforme valores mínimos, máximos e o intervalo.