

# EFICIÊNCIA NOS GASTOS DE CUSTEIO DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS FEDERAIS: UMA PROPOSTA DE MODELO BASEADO NA ANÁLISE DISCRIMINANTE

**Jeronymo José Libonati**  
**José Francisco Ribeiro Filho**

## **Resumo:**

*Os desafios colocados para os Gestores de Entidades Públicas em geral e, especialmente aqueles das Universidades Públicas, são consideráveis. Atualmente, de forma muito mais intensa, a sociedade tem reivindicado posturas relacionadas com a transparência nos gastos públicos não apenas com relação à questão ética, mas principalmente no que diz respeito aos padrões de eficiência. De fato, este preceito está cristalizado na Constituição Federal de 1988, a partir da alteração proposta pela Emenda Constitucional no. 19 de 04/06/98, que estabelece que a Administração Pública além de obedecer aos Princípios da Legalidade, Impessoalidade, Moralidade, Publicidade (redação original do caput do artigo 37) deverá, também, se guiar pelo Princípio da Eficiência. Nessa perspectiva, considerando que a mensuração da eficiência é um fenômeno Contábil e que a Controladoria é responsável pela estruturação e manutenção do sistema de informações da entidade, é importante o desenho de modelos que auxiliem os gestores e os demais interessados na entidade, na identificação de padrões de eficiência baseados em classificação a priori, propiciando o possível surgimento de entidades referenciadas como benchmarking. Assim, este ensaio propõe a modelagem de padrões de eficiência nos gastos de custeio das Universidades Federais filiadas ao Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras (CRUB) a partir da utilização da técnica quantitativa de Análise Discriminante, permitindo a classificação em três categorias qualitativas de eficiência.*

## **Palavras-chave:**

**Área temática:** *Setor Público: Modelos e Experiências da Gestão de Custos em Entidades Governamentais*

## **EFICIÊNCIA NOS GASTOS DE CUSTEIO DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS FEDERAIS: UMA PROPOSTA DE MODELO BASEADO NA ANÁLISE DISCRIMINANTE.**

**Jeronymo José Libonati**- Doutorando em Contabilidade e Controladoria - FEA/USP;  
Professor do Departamento de Ciências Contábeis da UFPE;

**José Francisco Ribeiro Filho**- Doutorando em Contabilidade e Controladoria –  
FEA/USP; Professor do Departamento de Ciências Contábeis da UFPE.

Universidade Federal de Pernambuco - Av. Professor Moraes Rego, 1235 – Cidade  
Universitária – Recife/PE – [libonati@hotmail.com](mailto:libonati@hotmail.com) – Professor Assistente;  
[ribeirofilho@hotmail.com](mailto:ribeirofilho@hotmail.com) – Professor Assistente.

### **RESUMO**

Os desafios colocados para os Gestores de Entidades Públicas em geral e, especialmente aqueles das Universidades Públicas, são consideráveis. Atualmente, de forma muito mais intensa, a sociedade tem reivindicado posturas relacionadas com a transparência nos gastos públicos não apenas com relação à questão ética, mas principalmente no que diz respeito aos padrões de eficiência.

De fato, este preceito está cristalizado na Constituição Federal de 1988, a partir da alteração proposta pela Emenda Constitucional no. 19 de 04/06/98, que estabelece que a Administração Pública além de obedecer aos Princípios da Legalidade, Impessoalidade, Moralidade, Publicidade (redação original do caput do artigo 37) deverá, também, se guiar pelo Princípio da Eficiência.

Nessa perspectiva, considerando que a mensuração da eficiência é um fenômeno Contábil e que a Controladoria é responsável pela estruturação e manutenção do sistema de informações da entidade, é importante o desenho de modelos que auxiliem os gestores e os demais interessados na entidade, na identificação de padrões de eficiência baseados em classificação a priori, propiciando o possível surgimento de entidades referenciadas como *benchmarking*.

Assim, este ensaio propõe a modelagem de padrões de eficiência nos gastos de custeio das Universidades Federais filiadas ao Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras (CRUB) a partir da utilização da técnica quantitativa de Análise Discriminante, permitindo a classificação em três categorias qualitativas de eficiência.

TEMA: Setor Público: Modelos e Experiências da Gestão de Custos em Entidades Governamentais.

## **EFICIÊNCIA NOS GASTOS DE CUSTEIO DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS FEDERAIS: UMA PROPOSTA DE MODELO BASEADO NA ANÁLISE DISCRIMINANTE.**

### **1.INTRODUÇÃO**

De que forma as Universidades Públicas Federais estão aplicando os seus recursos de custeio? Na possibilidade de se elencar o conjunto dessas instituições, colocando-as lado-a-lado, qual o padrão de alocação desses recursos? É possível discriminar (classificar) essas instituições com base nesse padrão? Um provável modelo classificatório seria útil para definir alguma prática de *benchmarking* para orientar a melhora da eficiência desses gastos?

Essas questões, dependendo do ângulo que se enfoca, podem ser extremamente difíceis de serem respondidas. No entanto, o desafio de propor a transparência da forma como recursos públicos escassos são aplicados impulsiona os Profissionais de Contabilidade, especialmente aqueles envolvidos com a Controladoria Governamental, a investigarem modelos que sejam capazes de apontar algumas possíveis soluções.

Na medida em que seja possível categorizar a forma como um conjunto de instituições semelhantes - no que diz respeito à sua missão - conduzem o processo de aplicação dos seus recursos, pensa-se na possibilidade de encontrar instituições detentoras de melhor performance do que outras. Na seqüência, abre-se uma via de investigação das melhores práticas de alocação, sugerindo um provável interesse por *conhecer* e *copiar* esses procedimentos.

Nesse contexto, este ensaio propõe a construção de um modelo baseado na Análise Discriminante que seja capaz de categorizar as Universidades Públicas Federais filiadas ao Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras (CRUB), em três grupos: Alta Eficiência, Média Eficiência e Baixa Eficiência, no que diz respeito à aplicação dos seus recursos de custeio.

Essa categorização poderia ser orientadora em dois sentidos: de um lado propiciaria elementos definidores de padrões mínimos a serem alcançados tanto pelas instituições existentes como por aquelas que pudessem vir a ser criadas; e por outro lado incentivaria a troca de experiências na racionalização dos gastos de custeio, como por exemplo programas de economia de energia elétrica, serviços de comunicação, manutenção de móveis, imóveis e equipamentos, serviço de limpeza e vigilância e outros.

A Análise Discriminante é uma técnica que tem sido normalmente utilizada em Contabilidade para definir modelos de previsão de falência e análise de risco de empresas privadas de fins lucrativos. Aplicações da técnica no âmbito da Contabilidade do Setor Público são menos evidentes, o que sugere a necessidade de envidar esforços no sentido de ampliar a utilização de métodos quantitativos nessa área, de forma a propiciar descrições objetivas da realidade como instrumento balizador do processo de tomada de decisão.

A opção por trabalhar com os dados das Universidades Públicas Federais decorre do atrativo de importância que estas Instituições têm para o desenvolvimento do Brasil, incentivando-as a buscarem a eficiência na alocação dos seus recursos; e, por outro lado dado o contexto deste ensaio, a disponibilidade de dados reais necessários na definição do modelo proposto.

## 2.METODOLOGIA

A idéia foi identificar informações de gastos de custeio, número total de alunos, número total de docentes, número total de técnicos administrativos e número total de laboratórios das trinta e sete (37) Universidades Federais filiadas ao Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras (CRUB), com sede em Brasília/DF.

O modelo foi desenvolvido com trinta e três Universidades que apresentaram os dados completos. As informações físicas de número de alunos, docentes, técnicos administrativos e laboratórios, foram obtidas no endereço [www.crub.org.br](http://www.crub.org.br).

Também foram utilizadas informações sobre os gastos do custeio mantidos por transferências do governo federal para o exercício de 1.998 (fonte tesouro), obtidos no endereço [www.mec.gov.br](http://www.mec.gov.br).

A opção pela utilização dos gastos com o custeio das Universidades se justifica na perspectiva da possibilidade que tem os gestores no gerenciamento efetivo desses recursos, o que não ocorre com os gastos de pessoal ativo e inativo que são considerados, quanto à perspectiva de alguma possibilidade de seu aumento ou redução, fora do controle efetivo dos gestores das unidades.

Com isso foi estabelecido um conjunto de quatro indicadores, assim identificados:

- 1) Gasto por Aluno(GASTO/ALUNO): relação entre gasto total de custeio e total de alunos. A interpretação desse indicador é quanto menor melhor;
- 2) Aluno por docente(AL/DOC): relação entre o total de alunos e o total de docentes. A interpretação desse indicador é quanto maior melhor;
- 3) Técnico Administrativo por Docente(TA/DOC): relação entre o total de servidores técnicos administrativos e o total de docentes. A interpretação desse indicador é quanto menor melhor;
- 4) Aluno por Laboratório(AL/LAB): relação entre o total de alunos e a quantidade de laboratórios. A interpretação desse indicador é quanto menor melhor.

A interpretação desses indicadores deve ser contextualizada em um ambiente cujo padrão de qualidade está definido em cada uma das instituições. O que se pretende ressaltar é o comportamento dos gastos de custeio de cada instituição, em relação a média do grupo, considerando-se que a utilização desses recursos reflete ações desenvolvidas nas atividades fins.

Os indicadores GASTO/ALUNO e AL/DOC, por exemplo, interpretado em um contexto de eficiência, poderia ser melhorado com o aumento do número de alunos com o mesmo volume de gastos e de professores.

O indicador TA/DOC poderia ser melhorado a partir da expansão do sistema, com o mesmo número de servidores de apoio, sugerindo a necessidade de desenvolver práticas de eficiência na prestação de serviços do pessoal de apoio, a exemplo de automação de processos, capacitação permanente em tecnologias, bem como aproximação dos objetivos da instituição aos objetivos individuais.

O indicador AL/LAB poderia ser melhorado a partir do aumento de alunos envolvidos com mais atividades de laboratório e pesquisa, em todos os ramos do saber universitário.

Esse conjunto de indicadores procura medir a eficiência no desenvolvimento das atividades de ensino e pesquisa das Universidades.

Os quatro indicadores geraram uma pontuação proporcional, de forma que o somatório dos quatro atinge no máximo 1. As tabelas a seguir demonstram as regras de pontuação e classificação utilizadas.

### REGRA DE PONTUAÇÃO

GASTO/ALUNO(A)	AL/DOC(B)	TA/DOC(C)	AL/LAB(D)
SE (A) ≤ A MÉDIA, ENTÃO ATRIBUA 0,25; SE NÃO ATRIBUA 0	SE (B) ≥ A MÉDIA, ENTÃO ATRIBUA 0,25; SE NÃO ATRIBUA 0	SE (C) ≤ A MÉDIA, ENTÃO ATRIBUA 0,25; SE NÃO ATRIBUA 0	SE (D) ≥ A MÉDIA, ENTÃO ATRIBUA 0,25; SE NÃO ATRIBUA 0

### REGRA DE CLASSIFICAÇÃO

ALTA EFICIÊNCIA	MÉDIA EFICIÊNCIA	BAIXA EFICIÊNCIA
SOMATÓRIO DE PONTOS(SP)	SOMATÓRIO DE PONTOS(SP)	SOMATÓRIO DE PONTOS(SP)
SP = 1 OU SP = 0,75	SP = 0,50	SP = 0,25 OU SP = 0

As instituições pré-classificadas como de Alta Eficiência (no total de 8 das 33), integraram o grupo 1; as instituições pré-classificadas como de Média Eficiência (no total de 16 das 33), integraram o grupo 2; as instituições pré-classificadas como de Baixa Eficiência (9 das 33), integraram o grupo 3.

Em seguida foi aplicada a técnica de Análise Discriminante baseada na Medida da Distância de Mahalanobis (Mahalanobis Distance Measure).

Os procedimentos de cálculo foram executados em Excel, a partir da função Discriminant Analysis.

## 3. REVISÃO DA LITERATURA

Neste ponto serão enfocadas as bases conceituais necessárias para o suporte do tratamento ao modelo proposto.

Serão abordados os conceitos de eficiência, indicadores de desempenho e benchmarking; em seguida procurar-se-á contextualizar o ambiente de atuação das Universidades Federais. Finalmente, serão abordadas as bases conceituais da Análise Discriminante.

### 3.1-O Ambiente de Atuação das Universidades Públicas Federais

A perspectiva atual colocada é de redução e/ou redirecionamento do papel do Estado em todos os quadrantes da vida nacional brasileira. O fenômeno não é circunscrito, mas sugere um processo em escala global.

Abrucio(1998, p. 173) afirma:

*Em âmbito mundial, a administração pública encontra-se hoje num contexto que os historiadores chamam de “revolucionário”. Novos conceitos surgem para combater os antigos – administração por objetivos, downsizing, serviços públicos voltados para o consumidor, empowerment, pagamento por desempenho, qualidade total, diversas formas de descentralização; todas essas propostas, e mais algumas outras, fazem parte de um conjunto de medidas cuja finalidade é modificar, no nível mais abrangente possível, os parâmetros da organização burocrática.*

As entidades públicas, propriedades desse Estado que busca a “eficiência do mercado”, sofrem esse enquadramento em direção a um provável padrão superior de desempenho que nem sempre considera o contexto de suas atuações. No entanto, a questão da superioridade do mercado como sancionador da alocação de recursos, cria vieses importantes na essência da missão do Estado.

A visão colocada por Teixeira, Kouzmin e Andrews(1999, p. 7), proporciona uma visão crítica desse processo:

*A professora Élvia Fadul (Núcleo de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal da Bahia) aponta para a fragilidade da atual ênfase na lógica de mercado, que ameaça os princípios clássicos do Estado, como liberdade, justiça, e equidade social.*

As Universidades Públicas Federais, enquanto entidades da administração pública, estão completamente inseridas nessa perspectiva. O Estado, mantenedor fundamental das instituições, coloca a necessidade de redução de gastos como faceta principal para o ajustamento das contas públicas e parece não demonstrar interesse no tratamento diferenciado, do ponto de vista de uma análise do custo em relação aos amplos benefícios que as Universidades são capazes de propiciar à sociedade.

Por outro lado, em um contexto de escassez de recursos e de sociedade carente, não é possível o melhor produto a qualquer preço. É necessário, e este é precisamente o desafio, conjugar padrões de gestão orientados pela busca da eficiência no uso desses mesmos recursos escassos. A base, portanto, é a da transparência (accountability) como função natural para as Universidades Públicas.

Nesse sentido, aponta Bastos(1987, p. 59):

*Uma solução para o problema seria, então, implantar-se um sistema que possibilitasse a avaliação da eficiência da Universidade no trato dos seus recursos, ou seja, implantar-se um sistema de custos como subsídio para otimizar a utilização dos recursos. Sustentada pela premissa de que uma Universidade deve usar os conceitos e as técnicas administrativas para autogerir-se. É aceitável a utilização das técnicas e padrões contábeis para se buscar a solução dos problemas dos recursos.*

Cabe identificar, nesse estágio, as bases conceituais dos indicadores de performance que sejam tradutores da eficiência das Universidades Públicas para os propósitos de propor uma categorização discriminante, a partir do tratamento quantitativo desses indicadores.

### **3.2-Indicadores de Performance**

Quando se menciona a possibilidade de se construir indicadores em geral que traduzam o trabalho realizado pelas Universidades se depara com uma abundância de abordagens teóricas a favor e contra tal possibilidade, realmente significativas.

A idéia básica dos defensores de um conjunto de indicadores é o de servirem de apoio ao desenvolvimento institucional.

Pensa-se que sem um conjunto de elementos que evidenciem as ações administrativas das Universidades, não será possível se falar em gestão. A ação coordenada e conseqüente da administração das Universidades não poderia prescindir de um “espelho” que refletisse o desempenho gerencial, com o objetivo de, por um lado, realimentar o processo de ação administrativa e, por outro, reportar aos interessados

externos, o “resumo” das práticas da gestão em forma de resultados previstos e alcançados.(Ribeiro Filho, 1993)

É possível caracterizar os indicadores em três grupos (Bormans e outros, 1987):

- a) Indicadores de Input – referem-se aos recursos recebidos e usados, tais como contribuições governamentais, contribuições de estudantes, gastos com staff e infraestrutura;
- b) Indicadores de Processo – aqueles que avaliam o processo necessário à prestação de serviços, como por exemplo processo educacional e de pesquisa aspectos organizacionais de apoio administrativo;
- c) Indicadores de Saída – aqueles que avaliam o produto final das Universidades, a exemplo de alunos graduados, produtos de pesquisa, publicações, patentes, e outros serviços à comunidade.

Jones & Pendlebury(1996, p. 231), sugerem os seguintes indicadores para a área educacional:

#### Eficiência e Economia

- Número de Cursos Oferecidos
- Estudantes por Professores
- Alunos por Disciplina

#### Custos

- Gastos com Docentes por Estudantes
- Outros Gastos por Estudantes

### **3.3-Conceitos de Eficiência**

A eficiência está relacionada com a quantidade de recursos consumidos e produtos ou serviços gerados. Em realidade, denota uma relação entre produto ou serviço gerado no processo e os gastos insumidos.

Bio(1985, p. 21) conceitua eficiência da seguinte forma: “*Eficiência diz respeito a método, a modo certo de fazer as coisas. É definida pela relação entre volumes produzidos/recursos consumidos*”.

A idéia subjacente quando se menciona a eficiência, diz respeito à existência de um processo de controle e de definições de padrões.

Guerreiro(1989, p. 182) trata essa questão da seguinte forma:

*A eficiência fundamentalmente diz respeito aos recursos que foram efetivamente consumidos comparados com os recursos que deveriam ser consumidos, tendo em vista o volume de produção alcançado. Tanto a eficácia quanto a eficiência pressupõe a existência de parâmetros; neste contexto, evidencia-se a importância do controle orçamentário e custo padrão...*

É interessante visualizar aritmeticamente a eficiência, de maneira que seja possível identificar as possibilidades para seu incremento.

$$EFICIÊNCIA = \frac{OUTPUT}{INPUT}$$

A partir da relação acima, é possível identificar quatro caminhos para a melhora da eficiência (Jones & Pendlebury, 1996)

- a) Incremento das saídas(output), com o mesmo nível de recursos(input);
- b) Incremento das saídas(output) mais que proporcional ao incremento do input;
- c) Redução do input, para o mesmo nível de output;
- d) Redução das entradas(input) mais que proporcional ao decréscimo do output.

### 3.4-Benchmarking nas Universidades Públicas Federais

As práticas de gestão se desenvolvem sob forte influência comportamental. Nem sempre técnicas aplicadas com sucesso em uma organização – com fins lucrativos por exemplo – podem ser aplicadas com o mesmo sucesso nas organizações públicas. Isto é verdade, também, para as Universidades Públicas.

Onde se encontram as melhores práticas de gestão no âmbito das Universidades Públicas Federais? É razoável imaginar que existe esforço considerável dos Reitores dessas instituições, em torná-las organizações de *referência* (ou de classe mundial). O ponto focal deste ensaio volta-se para a identificação de um padrão de gerenciamento dos gastos de custeio, que possa se tornar um *benchmarking* no setor.

No setor público a prática de *benchmarking*, no sentido de identificar e promover a melhor prática de gestão, ainda é escassa. (Keehley, Medlin, MacBrid e Longmire, 1996). Nesse sentido, esforços devem ser conduzidos com o objetivo de categorizar as melhores práticas de gestão em geral e, particularmente, a maneira como as Universidades Federais gerenciam seus recursos para o pagamento de despesas básicas a exemplo de água, luz, telefone, limpeza, vigilância, diárias, etc., face o quantitativo de alunos, professores, técnicos administrativos e laboratórios mantidos.

### 3.5-A Técnica de Análise Discriminante

Análise Discriminante é uma técnica estatística que usa informações de variáveis independentes para prever valores discretos ou categóricos de variáveis dependentes. O objetivo da análise discriminante(AD) é o de desenvolver a predição a qual grupo uma nova observação pertence, baseado nos valores assumidos pela variável independente.(Regsdale, Cliff T., 1997).

É possível determinar uma função discriminante através da técnica de regressão simples ou múltipla. O modelo associado seria:

$$\hat{Y} = b_0 + b_1X_{1i} + b_2X_{2i}$$

Onde:

$\hat{Y}$  – representa o valor estimado (variável dependente);

$b_0$ ,  $b_1$  e  $b_2$  – são os coeficientes discriminantes, fornecido pelo modelo;

$X_{1i}$  e  $X_{2i}$  – são as variáveis independentes.

A partir do Excel é possível estimar a função discriminante com muita facilidade. Será apresentado um modelo simples, sugerido por Ragsdale, Cliff(1997, p. 431 e 432) para familiarização com a ferramenta. A idéia é classificar dois grupos de empresas de acordo com seus indicadores de: Liquidez Corrente(Ativo Circulante/Passivo Circulante); Margem Líquida(Lucro Líquido/Vendas); Giro dos Ativos(Vendas/Ativo).

A tabela a seguir apresenta a classificação a priori de uma amostra de empresas adimplentes e inadimplentes, em dois grupos: Grupo 1, empresas que devem ter seu crédito aprovado; e Grupo 2, empresas que devem ter seu crédito reprovado.

ORDEM	GRUPO	LIQ CORRENTE(LC)	MARGEM LÍQUIDA(ML)	GIRO ATIVO(GA)	ESCORE DISCRIMINANTE	GRUPOS PREDITOS	ERRO
1	1	0,90	0,34	1,53	1,0019	1	
2	1	0,88	0,23	1,67	1,0815	1	
3	1	0,92	0,28	1,43	1,0023	1	
4	1	0,89	0,14	1,24	1,2399	1	
5	1	0,78	0,35	1,80	1,3003	1	
6	1	0,81	0,26	2,01	1,1821	1	
7	1	0,72	0,18	1,75	1,6063	2	***
8	1	0,93	0,22	0,99	1,1475	1	
9	1	0,82	0,26	1,40	1,3505	1	
10	2	0,78	0,26	1,34	1,5013	2	
11	2	0,78	0,27	1,67	1,3870	1	***
12	2	0,72	0,18	1,53	1,6789	2	
13	2	0,69	0,16	1,20	1,8969	2	
14	2	0,63	0,15	0,88	2,2043	2	
15	2	0,58	0,22	1,42	2,1516	2	
16	2	0,81	0,18	1,59	1,3644	1	***
17	2	0,67	0,21	1,21	1,9317	2	
18	2	0,65	0,16	1,37	1,9718	2	
MÉDIA G1	1	0,85	0,250	1,536	1,2465		
MÉDIA G2	2	0,76	0,204	1,375	1,7300		
PONTO DE CORTE					1,4712		
ACURACIA					89%		

Através do Excel (opção Regressão) obteve-se a seguinte função discriminante:

$$\hat{Y} = 4,639331 + (-3,274 \times LC) + (-0,54795 \times ML) + (-0,32976 \times GA)$$

Os valores da coluna escore discriminante foram obtidos através da aplicação da função discriminante, utilizando respectivamente os indicadores de cada observação de 1 até 18.

O ponto de corte ou escore crítico corresponde a média das médias do escore discriminante de cada grupo, e é utilizado para discriminar os grupos, obedecendo a seguinte regra: se o escore discriminante for menor ou igual ao ponto de corte a observação é classificada no grupo 1 (empresas adimplentes), caso contrário a observação é classificada no grupo 2 (empresas inadimplentes).

O modelo foi capaz de classificar corretamente 89% das observações (16/18), demonstrando acurácia significativa.

A função discriminante será útil para classificar uma nova proposta de concessão de crédito. Considerando-se duas companhias A e D, que submeteram pedidos de crédito e apresentaram os seguintes indicadores:

Empresas	Liquidez Corrente	Margem Líquida	Giro do Ativo
A	0,78	0,27	1,58
D	0,78	0,23	1,23

Como estariam classificadas? Para solucionar esta questão substituí-se os valores das variáveis independentes (LC, ML e GA) na função discriminante e em seguida compara-se com o escore crítico, como demonstrado abaixo:

$$\text{Empresa A- } \hat{Y} = 4,639331 + (-3,274 \times 0,78) + (-0,54795 \times 0,27) + (-0,32976 \times 1,58) = 1,4166$$

$$\text{Empresa D- } \hat{Y} = 4,639331 + (-3,274 \times 0,78) + (-0,54795 \times 0,23) + (-0,32976 \times 1,21) = 1,5606$$

Os resultados demonstram que apenas a empresa A deve ter o crédito deferido, por apresentar um valor de escore discriminante (1,4166) menor do que o ponto de corte (1,4712).

Quando se dispõe de mais de dois grupos de classificação a técnica recomendada é a medida da distância de Mahalanobis. A ideia é determinar o ponto centróide de cada grupo e a partir daí classificar cada observação com relação à menor distância do ponto centróide.

Considerando que na aplicação do modelo proposto ao caso das Universidades Públicas Federais se definiu três grupos de classificação (alta, média e baixa eficiência), será utilizado o modelo Mahalanobis. A expressão matemática é abaixo indicada:

$$D_{ij} = \sqrt{\sum_k \frac{(X_{ik} - \bar{x}_{jk})^2}{S^2_{jk}}}$$

Onde:

$D_{ij}$  = Distância da observação i ao centróide do grupo J

$X_{jk}$  = Representa o valor da observação i na k-ésima variável independente

$\bar{x}_{jk}$  = Representa a média do grupo j da k-ésima variável independente

$S^2_{jk}$  = Representa a variância amostral da k-ésima variável independente

#### 4. CLASSIFICAÇÃO DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS A PARTIR DE UM MODELO DISCRIMINANTE

Será utilizada a ferramenta DA.xla do Excel, que se baseia no Modelo das Distâncias de Mahalanobis.

A tabela abaixo informa as variáveis utilizadas.

Tab. 01

ORD(1)	IFES(2)	QALUNOS(3)	QDOCENTES(4)	QTECADM(5)	QLABOR(6)	DESPCUSTEIO(7)
1	UFRPE/PE	6.198	445	970	93	6.987.377,82
2	UFMA/MA	11.139	826	1.254	148	13.368.405,59
3	UNIR/RO	5.313	246	268	8	3.045.447,43
4	UFRR/RR	3.700	196	175	1	3.743.738,98
5	UFSCAR/SP	6.218	616	909	223	6.870.776,90
6	UFRGS/RS	23.754	2.326	3.606	804	21.390.267,58
7	UFSC/SC	21.298	1.644	3.350	390	21.186.999,00
8	UFG/GO	12.324	1.222	2.244	338	14.943.379,00
9	UFPE/PE	20.631	1.688	3.600	545	25.961.445,00
10	UFBA/BA	20.408	1.836	3.922	33	25.376.904,79
11	UFFPI/PI	9.459	1.026	1.269	119	10.216.544,55
12	UFPB/PB	23.961	2.982	5.904	384	28.653.296,59
13	UFS/SE	7.635	478	1.012	64	9.184.254,00
14	UA/AM	16.988	850	1.746	135	14.612.908,31
15	UFMT/MT	10.851	1.156	1.812	85	12.429.048,00
16	UFPA/PA	22.683	2.275	2.698	188	23.056.708,80
17	UFES/ES	12.424	1.043	2.426	54	14.406.360,00
18	UFF/RJ	24.091	2.825	5.202	100	29.002.986,00
19	UFPR/PR	18.962	1.835	2.794	639	26.836.114,40
20	UFPEL/RS	7.041	658	1.468	179	11.511.621,00
21	UFSM/RS	12.656	1.364	2.547	395	17.629.429,08
22	UNB/DF	18.035	1.245	2.507	150	19.896.560,35
23	UFMG/MG	22.951	2.780	4.842	461	31.737.407,00
24	UFU/MG	12.719	1.183	3.574	232	16.597.392,82
25	UFRN/RN	13.334	1.690	3.900	232	19.788.853,00
26	UFAC/AC	3.662	376	740	10	5.517.137,58
27	UFRRJ/RJ	5.345	658	1.326	206	8.089.264,32
28	UNIRIO/RJ	5.620	575	1.237	40	8.452.270,58
29	UNIFESP/SP	4.154	693	3.691	407	21.863.902,00
30	UFJF/MG	8.196	881	1.211	94	13.094.225,76
31	UFOP/MG	2.705	298	830	98	5.610.301,72
32	UFV/MG	6.906	731	3.056	397	11.738.735,00
33	UFMS/MS	8.803	1.002	2.313	192	11.439.352,26

A coluna(2) informa a sigla das instituições, com o respectivo Estado de Origem; a coluna(3) informa a quantidade total de alunos; a coluna(4) informa a quantidade total de docentes; a coluna(5) informa a quantidade total de servidores técnico administrativos; a coluna(6) a quantidade de laboratórios; e a coluna(7) informa o total de recursos de custeio(exclusive pessoal e encargos), para o exercício de 1998.

Em seguida será apresentada outra tabela (Tab 02) com os indicadores que serão utilizados para a definição do modelo discriminante, já classificados a priori.

Tab 02

IFES	GASTO/ALUNO	AL/DOC	TA/DOC	AL/LAB	IA	IB	IC	ID	PONTOS	GRUPO
UFRPE/PE	1.127,36	13	2	66	0,25	0,25	0,00	0,25	0,75	1
UFMA/MA	1.200,14	13	1	75	0,25	0,25	0,25	0,25	1,00	1
UNIR/RO	573,21	21	1	664	0,25	0,25	0,25	0,00	0,75	1
UFRR/RR	1.011,82	18	1	3700	0,25	0,25	0,25	0,00	0,75	1
UFSCAR/SP	1.104,98	10	1	28	0,25	0,00	0,25	0,25	0,75	1
UFRGS/RS	900,49	10	2	30	0,25	0,00	0,25	0,25	0,75	1
UFSC/SC	994,79	13	2	55	0,25	0,25	0,00	0,25	0,75	1
UFG/GO	1.212,54	10	2	36	0,25	0,00	0,25	0,25	0,75	1
UFPE/PE	1.258,37	12	2	38	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	2
UFBA/BA	1.243,48	11	2	618	0,25	0,25	0,00	0,00	0,50	2
UFP/PI	1.080,09	9	1	79	0,25	0,00	0,25	0,00	0,50	2
UFPB/PB	1.195,83	8	2	62	0,25	0,00	0,00	0,25	0,50	2
UFS/SE	1.202,91	16	2	119	0,25	0,25	0,00	0,00	0,50	2
UA/AM	860,19	20	2	126	0,25	0,25	0,00	0,00	0,50	2
UFMT/MT	1.145,43	9	2	128	0,25	0,00	0,25	0,00	0,50	2
UFPA/PA	1.016,48	10	1	121	0,25	0,00	0,25	0,00	0,50	2
UFES/ES	1.159,56	12	2	230	0,25	0,25	0,00	0,00	0,50	2
UFF/RJ	1.203,89	9	2	241	0,25	0,00	0,25	0,00	0,50	2
UFPR/PR	1.415,26	10	2	30	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	2
UFPEL/RS	1.634,94	11	2	39	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	2
UFSM/RS	1.392,97	9	2	32	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	2
UNB/DF	1.103,22	14	2	120	0,25	0,25	0,00	0,00	0,50	2
UFMG/MG	1.382,83	8	2	50	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	2
UFU/MG	1.304,93	11	3	55	0,00	0,25	0,00	0,25	0,50	2
UFRN/RN	1.484,09	8	2	57	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	3
UFAC/AC	1.506,59	10	2	366	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	3
UFRRJ/RJ	1.513,43	8	2	26	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	3
UNIRIO/RJ	1.503,96	10	2	141	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3
UNIFESP/SP	5.263,34	6	5	10	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	3
UFJF/MG	1.597,64	9	1	87	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25	3
UFOP/MG	2.074,05	9	3	28	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	3
UFV/MG	1.699,79	9	4	17	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	3
UFMS/MS	1.299,48	9	2	46	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	3
MEDIA	1.253,74	10	2	78						

A coluna(GASTO/ALUNO) representa a relação entre o total de gasto de cada Universidade dividido pelo total de alunos; a coluna(AL/DOC) representa o resultado da divisão entre o total de alunos e o total de docentes; a coluna(TA/DOC) representa o resultado da divisão entre o total de servidores técnico administrativos e o total de docentes; a coluna(AL/LAB) representa o resultado da divisão entre o total de alunos e o número de laboratórios. As colunas restantes, obedecem as regras de Pontuação e Classificação mencionadas no item 2. Metodologia.

Observa-se que foram classificadas a priori 8 Universidades na categoria de Alta Eficiência; 16 Universidades na categoria de Média Eficiência e 9 Universidades na categoria de Baixa Eficiência, totalizando 33 Universidades Federais.

Em seguida será aplicado o Modelo Mahalanobis, através do Excel, função DA.xla, disponibilizada como adicional (add-in) ao software. O Resultado está na Tabela 03 (Tab 03).

Tab 03

<b>Centroids</b>					
<b>Group</b>	<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>X3</b>	<b>X4</b>	
1	1015,6671	13,5433	1,4741	581,6875	
2	1225,0236	11,2596	1,9359	130,5305	
3	1993,5959	8,6815	2,7130	86,4850	
<b>Analysis Sample Distances</b>				<b>Predicted</b>	<b>Actual</b>
<b>Obs</b>	<b>Group 1</b>	<b>Group 2</b>	<b>Group 3</b>	<b>Group</b>	<b>Group</b>
1	2,5777	0,7803	41,0051	2	1
2	4,9313	7,8478	50,8380	1	1
3	5,6224	33,4654	272,0286	1	1
4	6,1143	702,1333	1271,4605	1	1
5	1,3227	2,0104	5,9579	1	1
6	4,2450	6,5365	5,0773	1	1
7	2,0593	3,0363	38,4344	1	1
8	1,1274	0,7168	4,6904	2	1
9	5,1244	0,7131	29,5529	2	2
10	3,7672	11,9791	26,0036	1	2
11	4,1844	3,0917	2,0561	3	2
12	2,5883	2,8264	3,8992	1	2
13	11,7675	2,7640	122,3914	2	2
14	13,1542	8,3519	297,0648	2	2
15	1,5248	1,1427	0,8870	3	2
16	4,2756	3,6318	3,0996	3	2
17	5,0624	1,5496	14,0307	2	2
18	2,0485	1,6421	5,9676	2	2
19	5,3646	3,5480	10,1680	2	2
20	18,2479	6,3828	11,7710	2	2
21	3,7185	1,2238	1,8977	2	2
22	4,3109	1,1109	71,9697	2	2
23	3,1677	1,4285	2,1294	2	2
24	17,6880	8,6135	7,6992	3	2
25	7,2504	3,0428	3,3264	2	3
26	7,6313	7,4217	6,5535	3	3
27	6,5575	2,7878	1,9966	3	3
28	8,9050	2,6507	1,3310	3	3
29	977,8891	636,0623	6,9781	3	3
30	11,8565	10,2074	3,5708	3	3
31	53,9831	25,2378	1,5540	3	3
32	66,3440	31,6037	5,8791	3	3
33	4,3849	2,7629	0,8105	3	3
<b>Predicted</b>					
<b>Actual</b>	<b>Group 1</b>	<b>Group 2</b>	<b>Group 3</b>	<b>Total</b>	
<b>Group 1</b>	6	2	0	8	
<b>Group 2</b>	2	10	4	16	
<b>Group 3</b>	0	1	8	9	
<b>Total</b>	8	13	12		
<b>% Correct</b>	72,73%				

A partir da saída dos resultados, é possível o cálculo das médias e variâncias de cada grupo:

Tab 04

Média do Grupo 1	1.015,67	13,54	1,47	581,69
Média do Grupo 2	1.225,02	11,26	1,94	130,53
Média do Grupo 3	1.993,60	8,68	2,71	86,49
Variância de 1	43247,38	15,9074	0,217	1634279,478
Variância de 2	34573,96	10,1499	0,193	20112,02963
Variância de 3	1548707	1,45156	1,558	12671,92618

Caso seja necessário estabelecer uma classificação, basta aplicar os dados a serem preditos no Modelo de Mahalanobis e decidir pelo enquadramento que oferecer a menor distância.

#### 4.1-Análise do Resultado

O modelo oferece uma acurácia na classificação de 72,73%. Isto é, para o Grupo 1 a relação foi de 6/8 que é igual a 75% de acerto; para o Grupo 2 a relação foi de 62,5%, sendo que duas observações foram reclassificadas pelo modelo para o Grupo 1; para o Grupo 3 a relação foi de 8/9 que é igual a 88,9%.

Houve a reclassificação de 2 universidades, inicialmente classificadas no grupo 1, para o grupo 2 (observações 1 e 8 na Tabela 3). Por outro lado, o modelo reclassificou 2 universidades, antes pré-classificadas no grupo 2, para o grupo 1 (observações 10 e 12 da Tabela 3).

Ao final, os grupos preditos (Tabela 3) ficaram classificados como segue: 8 universidades no grupo de Alta Eficiência; 13 Universidades classificadas como de Média Eficiência; e 12 universidades no grupo de Baixa Eficiência, totalizando 33 universidades.

O ponto focal do modelo é a possibilidade de predizer em qual grupo uma outra universidade seria classificada, a partir de seus indicadores.

Como exemplo, considere-se as seguintes situações:

Tab 05

	GASTO/ALUNO	AL/DOC	TA/DOC	AL/LAB
Universidade A	1.100,00	8	1	67
Universidade B	2.220,00	21	2	50
Universidade C	1.050,00	20	2	30

Aplicando-se o Modelo Mahalanobis

Tab 06

D1	D2	D3	GRUPO
1,81503	2,49718	0,93034	3
6,20329	6,1907	10,2312	2
2,02706	2,98938	9,43835	1

Considerando a menor distância do centróide de cada grupo (Tab 06), a Universidade A seria classificada no Grupo 3; a Universidade B no Grupo 2 e a Universidade C no grupo 1.

No caso dos dados reais tratados neste ensaio e considerando a visão proposta de identificar Universidades de Alta, Média e Baixa Eficiência, o modelo propicia a visualização de duas instituições com padrão máximo e mínimo, a Universidade Federal do Maranhão e a UNIRIO respectivamente.

De forma objetiva, o modelo destaca a UFMA como *benchmarking*, sugerindo uma análise detalhada das suas práticas de gestão no que diz respeito aos gastos de custeio.

No caso da UNIRIO, pelas razões inversas, cabe também uma análise a partir dos indicadores elencados e tratados.

## 5. CONCLUSÃO

Questões fundamentais e importantes podem ser levantadas na medida em que seja possível comparar as Universidades Públicas Federais no seu conjunto, a partir de determinados indicadores.

O presente ensaio enfocou a aplicação da análise discriminante para categorizar as Instituições a partir de variáveis de julgamento (qualitativas), submetendo-as a um tratamento quantitativo.

O interesse primordial foi na identificação de instituições que pudessem, pelas suas características, servir de *benchmarking* para outras.

O Modelo Mahalanobis, utilizado a partir do Excel, classificou 33 Universidades Públicas Federais filiadas ao Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras, nos níveis de Alta, Baixa e Média Eficiência. A UFMA, aparece como a instituição *benchmarking*, sugerindo-se uma análise do caso para a comprovação das indicações propiciadas pelo Modelo.

Por outro lado a força da técnica de Análise Discriminante reside na possibilidade de prever o grupo em que será classificado uma nova observação, sugerindo ser uma ferramenta bastante útil.

Cabe registrar que o esforço desse ensaio é uma tentativa inicial de contemplar as técnicas de métodos quantitativos aplicadas no âmbito da administração pública. Muitos desafios são colocados, especialmente no que diz respeito à escolha de indicadores e a forma de ponderá-los sugerindo que, ao contrário do que parece, as técnicas de métodos quantitativos não são neutras no que diz respeito à sua aplicação, principalmente porque lida com categorias vigentes nos embates naturais do processo social.

No entanto, os profissionais envolvidos com a Contabilidade Governamental necessitam encarar esse desafio, especialmente no que diz respeito à redução do grau de incerteza no processo decisório dessas entidades.

## 6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRUCIO, Fernando Luiz – Os Avanços e os Dilemas do Modelo Pós-Burocrático: a Reforma da Administração Pública à luz da Experiência Internacional Recente – in Reforma do Estado e Administração Pública Gerencial – 1998 – Editora da Fundação Getúlio Vargas – Rio de Janeiro;
- BASTOS, R. C – Sistemas de Custos para Universidades Federais Autárquicas – in Revista de Administração Pública – Rio de Janeiro – Editora FGV – jul/set 1987;
- BIO, Sérgio Rodrigues - Sistemas de Informação – Um Enfoque Gerencial – São Paulo –Atlas – 1985;
- GUERREIRO, Reinaldo. Modelo Conceitual de Sistema de Informação de Gestão Econômica: Uma Contribuição à Teoria da Comunicação da Contabilidade – Tese de Doutorado – FEA/USP – São Paulo-1989;
- JONES, Rowan & PENDLEBURY, Maurice. Public Sector Accounting – Pitman Publishing – 4ª Edition – London -1996;
- KEEHLEY, Patrícia; MEDLIN, Steven; MACBRIDE, Sue & LONGMIRE, Laura – Benchmarking for Best Practices in the Public Sector – Jossey-Bass – San Francisco – 1996;
- LIBONATI, Jeronymo José. Modelo Gerencial de Apuração de Resultado para Empresa Agrícola: Enfoque do Sistema de Gestão Econômica – GECON – Dissertação de Mestrado – FEA/USP – São Paulo – 1996;
- PEREIRA, Luiz Carlos Bresser & SPINK, Peter – Reforma do Estado e Administração Pública Gerencial – Editora Fundação Getúlio Vargas – Rio de Janeiro – 1998;
- RAGSDALE, Cliff T.Spreadsheet Modeling and Decision Analysis – South-Western – Ohio – 1997;
- RIBEIRO FILHO, José Francisco. Um Modelo de Análise de Prestação de Contas de Instituição Federal de Ensino Superior com Vistas a Melhor Evidenciar a sua Produtividade Junto à Sociedade: Um Estudo de Caso – Dissertação de Mestrado – Fundação Getúlio Vargas – Rio de Janeiro – 1993;
- \_\_\_\_\_. Controle Gerencial para Entidades da Administração Pública – Monografia Premiada no 2º Prêmio STN de Monografias – Brasília/DF – 1998;
- TEIXEIRA, Hélio Janny; KOUZMIN, Alexandre & ANDREWS, Cristina – Reestruturação e Reforma do Estado – São Paulo – Revista de Administração USP – Janeiro/Março de 1999 – volume 34 no 1.