

Visão sistêmica das variáveis contábeis: análise das componentes principais

Manoela Milanese Franco

Clélia Franco

Resumo:

Nas últimas décadas, a capacidade de gerar e coletar dados aumentou rapidamente, trazendo a necessidade da aplicação de técnicas sedimentadas em outras áreas de conhecimento na Contabilidade Gerencial, para enriquecer o arcabouço dos tomadores de decisão empresarial. Este trabalho objetiva o estudo da aplicação da técnica estatística multivariada conhecida como análise das componentes principais às variáveis contábeis, para gerar relatórios e gráficos que possibilitem uma visão sistêmica coerente e de fácil interpretação.

Área temática: *Aplicação de Modelos Quantitativos na Gestão de Custos*

Visão sistêmica das variáveis contábeis: análise das componentes principais

Manoela Milanese Franco (Universidade Estadual de Maringá- Brasil) manoelafranco@uol.com.br
Clélia Franco (Universidade Estadual de Maringá- Brasil) cfranco@uol.com.br

Resumo

Nas últimas décadas, a capacidade de gerar e coletar dados aumentou rapidamente, trazendo a necessidade da aplicação de técnicas sedimentadas em outras áreas de conhecimento na Contabilidade Gerencial, para enriquecer o arcabouço dos tomadores de decisão empresarial. Este trabalho objetiva o estudo da aplicação da técnica estatística multivariada conhecida como análise das componentes principais às variáveis contábeis, para gerar relatórios e gráficos que possibilitem uma visão sistêmica coerente e de fácil interpretação.

Palavras chave: Contabilidade gerencial, Variáveis contábeis, Estatística multivariada, Componentes principais.

Área Temática: Aplicação de Modelos Quantitativos na Gestão de Custos.

1. Introdução

As profundas mudanças observadas nas empresas durante as últimas décadas, como a produtividade, a competitividade, e a globalização, aliadas às constantes inovações tecnológicas, trazem em seu bojo a necessidade de aperfeiçoamento e renovação constantes dos processos gerenciais

A análise econômica de qualquer empresa que visa ao lucro, com o aproveitamento máximo e ao mesmo tempo eficiente de seus recursos, é crucial em qualquer empreendimento seja no comércio, na indústria ou na prestação de serviço, exigindo um correto acompanhamento do fluxo de caixa da empresa que é conseguido somente com a organização do empreendimento.

Essa organização é um conjunto de fatores interdependentes, interatuantes e interagentes com o objetivo de lucro e que caminha para o modelo empresarial, iniciando-se, então, com a contabilidade da empresa. Sendo assim, a determinação de custos, como também a análise dos demais fatores componentes do resultado de um exercício, revela-se de suma importância, não somente como componentes relevantes para a análise de rentabilidade do negócio, mas também como parâmetro de tomada de decisão.

Com isso, as informações fornecidas pela contabilidade tradicional tornam-se incoerentes com a realidade. Se a contabilidade gerencial da empresa não estiver adequada aos novos tempos, ela não terá como competir. Uma boa contabilidade gerencial não é receita para o sucesso, mas um pré-requisito.

Para Iudicibus (1998, p. 21)

“A contabilidade Gerencial pode ser caracterizada, superficialmente, como um enfoque especial, contendo as varias práticas e procedimentos contábeis conhecidos e tratados na contabilidade financeira, na contabilidade de custos, na análise financeira e de balanços etc, colocados em uma perspectiva diferente, num grau de

detalhe mais analítico ou numa forma de apresentação e classificação diferenciada, de maneira a auxiliar os gerentes das entidades em seu processo decisório.”

Sendo assim, é preciso que a Contabilidade Gerencial seja, dia após dia, melhorada para acompanhar todas essas mudanças que têm ocorrido, e isso pode ser feito, dentre outras alternativas, através de uma nova forma de análise e apresentação das informações. Mas a análise das organizações ou processos envolvendo grande número de variáveis contábeis atuantes sobre n objetos não é trivial, fazendo com que a possibilidade de reduzir a dimensionalidade dos dados sem grande perda da informação desempenhe um papel crucial no entendimento e diagnose dos mesmos, dando subsídio a decisões gerenciais.

De acordo com Padoveze (2000) “fica claro que a Contabilidade Gerencial deve utilizar-se de técnicas já desenvolvidas por outras disciplinas, porque nelas o estudo específico é mais aprofundado.”

Desta forma a análise das componentes principais pode se apresentar como uma alternativa a mais, possibilitando a redução de dimensionalidade das variáveis contábeis sem grandes perdas da informação, e formas gráficas de representação diferenciada dos relatórios convencionais.

Neste contexto, este trabalho apresenta a aplicação da técnica da estatística multivariada conhecida como Análise das Componentes Principais a um conjunto de variáveis contábeis com o intuito de exemplificar e avaliar a sua usabilidade como ferramenta capaz de gerar informações aos gerentes em processos decisórios.

Contabilidade Gerencial

A Contabilidade Gerencial nada mais é que a continuação da Contabilidade de Custos, ou seja, é a Contabilidade de Custos mais desenvolvida. A Contabilidade de Custos era utilizada para resolver os problemas de mensuração monetária dos estoques e do resultado, não sendo utilizada como um instrumento de administração. Essa não utilização de todo o seu potencial no campo gerencial, limitou a evolução da Contabilidade de Custos dando espaço para o desenvolvimento da Contabilidade Gerencial. (MARTINS, 2000)

Seguindo essa mesma linha de pensamento, para Iudicibus (1998)

“A Contabilidade de Custos, por sua vez, e todos os procedimentos contábeis e financeiros ligados a orçamento empresarial, a planejamento empresarial, a fornecimento de informes contábeis e financeiros para decisão entre cursos de ação alternativos recaem, sem sombra de dúvidas, no campo da Contabilidade Gerencial.”

Isso significa que a Contabilidade Gerencial não é uma extensão apenas da Contabilidade de Custos, mas da Financeira também. Pode-se dizer que a Contabilidade Gerencial utiliza os mesmos instrumentos que a Contabilidade Financeira e a de Custos, mas com enfoques diferentes, ou melhor dizendo, com uma visão diferente, tendo também uma forma diferenciada na geração de suas informações.

Para que fique melhor explicado o que foi mencionado, de acordo com Iudicibus (1998) “A Contabilidade Gerencial, num sentido mais profundo, está voltada única e exclusivamente para a administração da empresa, procurando suprir informações que se encaixem de maneira válida e efetiva no modelo decisório do administrador.”

Outro conceito encontrado, com o mesmo significado dos já mencionados, mas com outras palavras é feito pela Associação Nacional dos Contadores dos Estados Unidos, citado por Padoveze (2000) “Contabilidade Gerencial é o processo de identificação, mensuração, acumulação, análise, preparação, interpretação e comunicação de informações financeiras, utilizadas pela administração para planejamento, avaliação e controle dentro de uma

organização e para assegurar e contabilizar o uso apropriado de seus recursos.”

Outros autores como Atkinson (2000), Horngren (2000) e Maher (2001), também seguem a mesma linha de raciocínio que os demais autores já citados.

2. Análise das Componentes Principais

A estatística é uma área já sedimentada e amplamente estudada, disponibilizando aos usuários técnicas cujos algoritmos encontram-se implementados e otimizados. Dentre eles daremos atenção especial à técnica da estatística multivariada, conhecida como Análise das Componentes Principais.

De acordo com Reis (1997)

“A análise dos principais componentes é um método estatístico multivariado que permite transformar um conjunto de variáveis iniciais, correlacionadas entre si, num outro conjunto de variáveis não correlacionadas (ortogonais), as chamadas componentes principais, que resultam de combinações lineares do conjunto inicial.”

Segundo Barroso (2003)

“Análise das Componentes Principais é uma técnica estatística que transforma linearmente um conjunto de p variáveis em um conjunto com um número menor (K) de variáveis não correlacionadas, que explica uma parcela substancial das informações do conjunto original. As p variáveis originais (X_1, \dots, X_n), são transformadas em p variáveis ($\gamma_1, \dots, \gamma_n$), denominadas componentes principais, de modo que γ_1 é aquela que explica a maior parcela da variabilidade total dos dados, γ_2 explica a segunda maior parcela e assim por diante.”

Portanto, a redução de dimensionalidade sem grande perda de informação é o objetivo das técnicas de análise fatorial, dentre elas a da análise das componentes principais, onde caso seja possível proceder a uma aproximação em espaços bi- ou tri-dimensionais, a visualização gráfica das componentes principais plotadas duas a duas ou no espaço tridimensional fornece uma janela privilegiada para a observação dos pontos no espaço n -dimensional. (FRANCO, 2003)

Em síntese, os principais objetivos da análise das componentes principais são: reduzir a dimensionalidade dos dados e obter combinações lineares interpretáveis das variáveis, ou seja, transformar e apresentar o processo em estudo de maneira a propiciar uma visão clara e abrangente do mesmo com a menor perda de informação possível.

3. Materiais e Método

Para atingir o objetivo proposto, serão seguidas as seguintes etapas:

1. seleção das variáveis contábeis para análise;
2. pré-processamento dos dados;
3. aplicação da técnica das componentes principais ao conjunto de dados;
4. apresentação gráfica dos resultados;
5. análise da usabilidade dos gráficos como apoio à decisão gerencial.

Os dados utilizados consideram uma empresa que possui unidades de confecção em três estados: uma fábrica matriz em São Paulo e duas filiais, uma no Paraná e outra no Rio Grande do Sul, produzindo quatro produtos: blusa de moletom (BM), calça jeans (CJ), camisa de viscose manga longa (CVL) e manga curta (CVC).

Os produtos (objetos) com seus respectivos custos (variáveis) estão ilustrados na tabela 01.

Onde:

MP – custo da matéria prima em reais;

AVIA – custo dos materiais secundários em reais;

MOD – custo da mão de obra direta;

| Local | São Paulo | | | | Rio Grande do Sul | | | | Paraná | | | |
|-------|-----------|-------|-------|-------|-------------------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| | BM | CJ | CVL | CVC | BM | CJ | CVL | CVC | BM | CJ | CVL | CVC |
| MP | 45,00 | 35,00 | 20,00 | 15,00 | 50,00 | 30,00 | 25,00 | 18,00 | 38,00 | 20,00 | 18,00 | 13,00 |
| AVIA | 1,00 | 5,00 | 3,00 | 4,00 | 2,00 | 6,00 | 4,00 | 5,00 | 1,00 | 3,50 | 2,00 | 1,50 |
| MOD | 8,00 | 15,00 | 12,00 | 10,00 | 8,00 | 15,00 | 12,00 | 10,00 | 5,00 | 10,00 | 8,00 | 6,00 |
| Total | 54,00 | 55,00 | 35,00 | 29,00 | 60,00 | 51,00 | 41,00 | 33,00 | 44,00 | 33,50 | 28,00 | 20,50 |

Tabela 01 – Custo do produto

As diferenças que se verificam nos custos da matéria prima, dos materiais secundários e da mão de obra se devem as diferentes condições de compra e a qualificação e disponibilidade de mão de obra existentes em cada região. Os fatores que influenciam o comportamento do custo da matéria prima e da mão de obra não terão uma discussão mais profunda, por não serem o nosso objetivo.

As demais informações (variáveis) utilizadas neste exemplo foram retiradas de parte da Demonstração do Resultado do Exercício de cada fábrica, segundo o Custeio Variável, ilustradas a tabela 02, sendo elas:

Vendas (V) – valor das vendas em reais;

Devoluções Vendas (DV) – vendas devolvidas em reais;

Abatimento s/ Vend. (AV) – descontos concedidos em reais;

Impostos s/ Vendas (IV) – impostos incidentes sobre a Receita Bruta em reais;

| LOCAL | São Paulo | | | |
|----------------------|-----------|----------|----------|----------|
| Produto | BM | CJ | CVL | CVC |
| Receitas Op. Brutas | | | | |
| Vendas | 45000,00 | 77000,00 | 45000,00 | 24000,00 |
| (-)Deduções da RB | | | | |
| Devoluções Vendas | 5000,00 | 15000,00 | 10000,00 | 6000,00 |
| Abatimento s/ Vend. | 1000,00 | 1200,00 | 2000,00 | 1500,00 |
| Impostos s/ Vendas | 9900,00 | 16940,00 | 9900,00 | 5280,00 |
| (=)Receitas Op. Liq. | 29100,00 | 43860,00 | 23100,00 | 11220,00 |
| (-)CPV | 27000,00 | 38500,00 | 21000,00 | 11600,00 |
| (=)MC | 2100,00 | 5360,00 | 2100,00 | -380,00 |

Tabela 02 – Parte da demonstração do Resultado do Exercício da fábrica de São Paulo.

| LOCAL | Rio Grande do Sul | | | |
|----------------------|--------------------------|----------|----------|---------|
| Produto | BM | CJ | CVL | CVC |
| Receitas Op. Brutas | | | | |
| Vendas | 25500,00 | 31500,00 | 17000,00 | 11600 |
| (-)Deduções da RB | | | | |
| Devoluções Vendas | 1000,00 | 500,00 | 800,00 | 400,00 |
| Abatimento s/ Vend. | 500,00 | 200,00 | 600,00 | 100,00 |
| Impostos s/ Vendas | 5100,00 | 6300,00 | 3400,00 | 2320,00 |
| (=)Receitas Op. Liq. | 18900,00 | 24500,00 | 12200,00 | 8780,00 |
| (-)CPV | 18000,00 | 17850,00 | 10250,00 | 6600,00 |
| (=)MC | 900,00 | 6650,00 | 1950,00 | 2180,00 |

Tabela 03 – Parte da demonstração do Resultado do Exercício da fábrica do Rio Grande do Sul.

| LOCAL | Paraná | | | |
|----------------------|---------------|----------|---------|---------|
| Produto | BM | CJ | CVL | CVC |
| Receitas Op. Brutas | | | | |
| Vendas | 12000,00 | 17500,00 | 5500,00 | 7200,00 |
| (-)Deduções da RB | | | | |
| Devoluções Vendas | 200,00 | 300,00 | 350,00 | 320,00 |
| Abatimento s/ Vend. | 100,00 | 150,00 | 150,00 | 160,00 |
| Impostos s/ Vendas | 1920,00 | 2800,00 | 8800,00 | 1152,00 |
| (=)Receitas Op. Liq. | 9780,00 | 14250,00 | 4120,00 | 5568,00 |
| (-)CPV | 8800,00 | 8375,00 | 2800,00 | 2460,00 |
| (=)MC | 980,00 | 5875,00 | 1320,00 | 3108,00 |

Tabela 03 – Parte da demonstração do Resultado do Exercício da fábrica do Rio Grande do Sul.

O processamento dos dados, a geração dos resultados e os gráficos obtidos na análise das componentes principais serão efetuados com a auxílio do software de estatística STATISTIC 6.0.

4.Resultados e Discussão

Segundo Barroso (2003), alguns métodos de estimação são muito sensíveis a escala de mensuração das variáveis, dentre eles o das componentes principais. Uma das maneiras de solucionar o problema seria a padronização das variáveis que segundo Johnson (1982) deve ser efetuado quando as variáveis são medidas em escalas com grandes diferenças de amplitudes ou se as medidas unitárias não são comparáveis.

A análise preliminar dos dados indica variáveis mensuradas com grandes diferenças de amplitude tornando necessária a padronização das variáveis para a correção dos resultados.

Os resultados obtidos da aplicação da técnica das componentes principais ao conjunto de dados padronizados mostram que as duas primeiras componentes principais são capazes de explicar 79,74% de toda variância do conjunto como ilustrado a tabela 04.

| Auto valores | % Total variância | Autovalorese Acumulados | Cumulativa % |
|--------------|----------------------|----------------------------|-----------------|
| 3,946339 | 56,37627 | 3,946339 | 56,37627 |
| 1,636019 | 23,37170 | 5,582358 | 79,74797 |

Tabela 04 - Variância explicada pelas duas primeiras componentes principais

A matriz dos pesos fatoriais esta ilustrada na tabela 05, as variáveis contábeis e seus pesos fatoriais na composição da primeira e segunda componente principal respectivamente ao gráfico 01 e 02 cuja análise mostra que:

1. a primeira componente é representativa da movimentação financeira da empresa e a variável mais significativa é Vendas (V);
2. a segunda componente é representativa dos custos de produção e a variável mais significativa é Aviaamentos (AVIA)
3. pelo posto acima, as novas variáveis primeira componente principal e segunda componente principal podem a ser chamadas de Movimentação Financeira e Custos de Produção.

| | CP1 | CP2 |
|------|----------|-----------|
| MP | 0,431773 | -0,555145 |
| AVIA | 0,110993 | 0,942871 |
| MOD | 0,490683 | 0,814192 |
| V | 0,958399 | 0,160645 |
| DV | 0,925357 | 0,192751 |
| AV. | 0,769900 | 0,113032 |
| IV | 0,908494 | 0,118673 |

Tabela 05 – Matriz dos pesos fatoriais

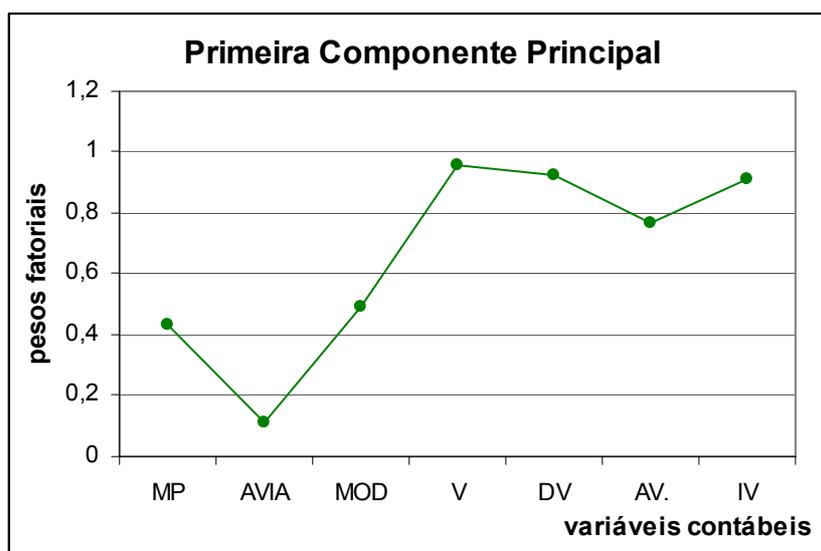


Gráfico 01 – Representação gráfica das variáveis contábeis e seus pesos fatoriais da primeira componente principal

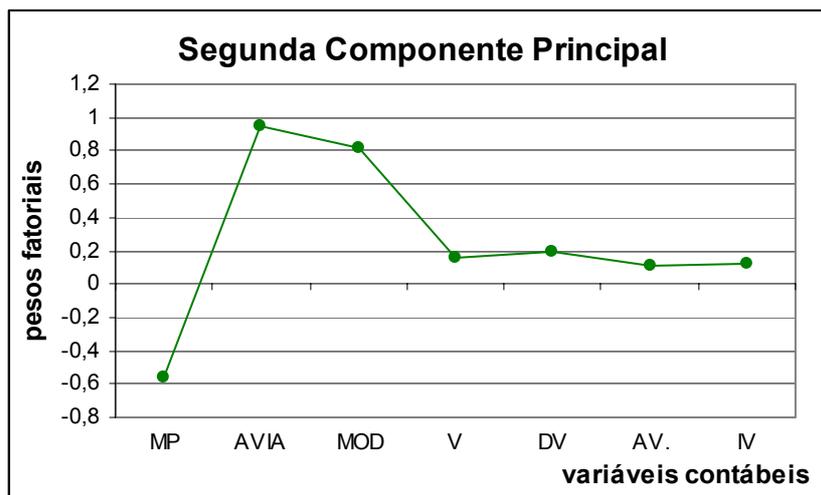


Gráfico 02 – Representação gráfica das variáveis contábeis e seus pesos fatoriais da segunda componente principal

Às duas componentes retidas foi aplicada a rotação Varimax, para facilitar a interpretação de cada componente principal, os resultados obtidos constam da tabela 06.

| | CP1 | CP2 |
|------|-----------|-----------|
| MP | 0,198472 | -0,365277 |
| AVIA | -0,082087 | 0,516869 |
| MOD | 0,048364 | 0,397917 |
| V | 0,269757 | -0,027131 |
| DV | 0,255841 | -0,005016 |
| AV. | 0,218665 | -0,030806 |
| IV | 0,259831 | -0,044626 |

Tabela 06 – Matriz dos pesos fatoriais após rotação Varimax

Portanto, a combinação linear da primeira componente que passa a ser chamada de Movimentação Financeira é como em (01), e a da segunda componente que passa a ser chamada de Custos da Produção é como em (02).

$$\text{Movimentação Financeira} = 0,1984 \text{ MP} - 0,0820 \text{ AVIA} + 0,04836 \text{ MOD} + 0,2697 \text{ V} + 0,2558 \text{ DV} + 0,2186 \text{ AV} + 0,2598 \text{ IV} \quad (01)$$

$$\text{Custos da Produção} = -0,3652 \text{ MP} + 0,5168 \text{ AVIA} + 0,3979 \text{ MOD} - 0,0271 \text{ V} - 0,0050 \text{ DV} - 0,0308 \text{ AV} - 0,0446 \text{ IV} \quad (02)$$

A representação gráfica da primeira componente plotada contra a segunda componente para os n objetos de estudo está ilustrada no Gráfico 03 e possibilita, neste caso, uma visão clara da conjuntura atual da empresa, exemplificando dentre outras análises passíveis de serem feitas:

é fácil verificar que a maior movimentação financeira é devida aos produtos industrializados em São Paulo;

que o produto com o menor custo de produção é Blusa de Moletom (BM), mas que o custo

de produção da BM é mais elevado no Rio Grande do Sul e se equivale no Paraná e São Paulo;

MOVIMENTAÇÃO FINANCEIRA X CUSTOS DA PRODUÇÃO

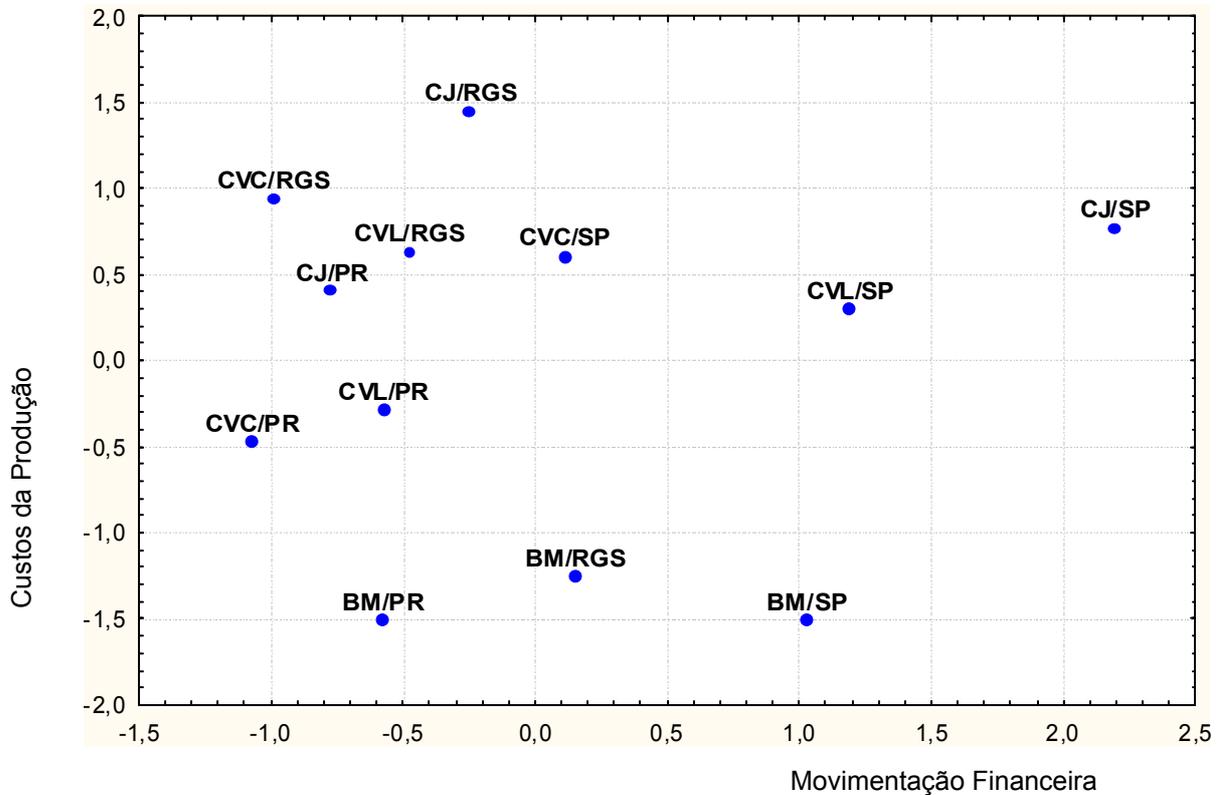


Gráfico 03 - Primeira componente principal (Movimentação Financeira) X Segunda componente principal (Custos da Produção)

que o produto calça jeans (CJ) produzido no Rio Grande do Sul é o que possui o maior custo de produção, e é responsável pela maior movimentação financeira da fábrica de São Paulo mas o seu menor custo de produção está no estado do Paraná;

que a fábrica do Rio Grande do Sul é a que possui os maiores custos de produção;

que o produto camisa de viscose manga curta (CVC) é o responsável pela menor movimentação financeira.

Conclusão

As tabelas e os gráficos gerados pela técnica das componentes principais possibilita uma visão “up down” do sistema sob análise, permitindo a identificação das variáveis contábeis e dos objetos mais relevantes do processo.

A representação gráfica das componentes principais plotadas duas a duas constitui-se em poderosa ferramenta visual na interpretação de sistemas com elevado número de variáveis e objetos, permitindo relevante número de análises.

A possibilidade da fácil e rápida interpretação visual das variáveis e objetos integrantes do sistema demonstra a potencialidade que a técnica possui, enquanto ferramenta auxiliar em processo decisório de empresas.

Referências

- ATKINSON, Antony A; et al. *Contabilidade Gerencial*. São Paulo: Atlas, 2000.
- BARROSO, Lúcia Pereira; ARTES, Rinaldo. *Análise multivariada: minicurso do 100 Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica*. Lavras: UFLA, 2003
- CORBETT NETO, Thomas. *Contabilidade de ganhos: a nova contabilidade gerencial de acordo com a Teoria das restrições*. São Paulo: Nobel, 1997.
- FRANCO, Clélia; et al. Perfil Habitacional do Paraná. In: *Série em Ciências Geodésicas: Novos Desenvolvimentos em Ciências Geodésicas*. Curitiba. Imprensa Universitária, 2003
- HORNGREN, Charles T; FOSTER, George; DATAR, Srikant M.. *Contabilidade de Custos*. 9 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
- IUDICIBUS, Sérgio de. *Contabilidade Gerencial*. 6 ed São Paulo: Atlas, 1998.
- JOHNSON, A. Richard; WICHERN W. Dean. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1982
- MAHER, Michael. *Criando valor para a Administração*. São Paulo: Atlas, 2001.
- MARTINS, Elizeu. *Contabilidade de Custos*. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- PADOVEZE, Clóvis Luís. *Contabilidade Gerencial: Um enfoque em sistema de informação contábil*. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- REIS, Elizabeth. *Estatística Multivariada Aplicada*. Lisboa: Edições Silabo, 1997.