

UFMG – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Departamento de Estatística
Programa de Pós-Graduação

Marcone Lopes Vieira

Análise dos Valores Adicionados da Economia Brasileira em 2008, através de
Métodos de Estatística Multivariada

Belo Horizonte
Maió/2014

UFMG – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Departamento de Estatística
Programa de Pós-Graduação

Marcone Lopes Vieira

Análise dos Valores Adicionados da Economia Brasileira em 2008, através de
Métodos de Estatística Multivariada

Monografia apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Estatística em Indústria e Mercado para obtenção do título de Especialista.

Orientadora: Profa. Dra.: Sueli Aparecida Mingoti

Belo Horizonte
Maio/2014

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a você minha Mãe, que sempre me fez acreditar na realização dos meus sonhos e trabalhou muito para que eu pudesse realizá-los.
Você jamais será esquecida, amor eterno, saudades eternas.

AGRADECIMENTOS

Registro meus agradecimentos a todos os que compartilharam o trilhar dessa nova etapa da minha vida, contribuindo, direta e indiretamente, para que eu realizasse esta pesquisa, auxiliando-me e dando-me forças nos momentos em que mais precisei. Agradeço, em primeiro lugar à DEUS, por ser a base das minhas conquistas. Aos meus pais, pela educação que me deram e por terem sido modelos de referências importantes na minha vida e na formação do homem que hoje sou. Agradeço a eles, onde estiverem, pelos esforços para me oferecer o melhor que podiam.

Agradeço aos meus irmãos, que de longe me apoiaram e compartilharam deste momento comigo. Aos meus amigos da Fundação João Pinheiro, Carla, Rai, Thiago, Gabriel, e toda a equipe do CEI.

Agradeço em especial ao meu grande amigo e companheiro Silvio, pela paciência e dedicação até este momento tão importante na minha vida.

À professora Dra. Sueli A. Mingoti, pela dedicação em suas orientações prestadas na elaboração deste trabalho, me incentivando e colaborando no desenvolvimento de minhas ideias.

RESUMO

O estabelecimento de indicadores ou medidas estatísticas que auxiliem as análises do panorama socioeconômico brasileiro tem grande importância para todas as áreas do conhecimento existentes atualmente. Estes indicadores são provenientes de metodologias que buscam identificar ou representar movimentos de ordens econômicas, políticas e sociais.

Neste caso, tais metodologias são desenvolvidas utilizando-se observações estatísticas provenientes do aspecto a ser observado, seja ele político econômico ou social. Diante de tal contexto surge a alternativa metodológica analítica, utilizando-se de técnicas de estatística multivariada, abordando-se os aspectos econômicos brasileiros através de dados de desempenho econômico denominado valor adicionado da economia. Com isso tende-se ao estabelecimento de indicadores ou medidas estatísticas que auxiliem as análises da formação e a especialização produtiva de cada Unidade da Federação ou região, com as informações referentes ao desempenho e às capacidades das economias de cada unidade produtiva, para poderem definir suas estratégias de expansão, de localização, e suas formas de desequilíbrio decorrente dos processos econômicos, políticos e sociais.

Palavras- chave: Análise Multivariada, Economia, Valor Adicionado.

ABSTRACT

Create indicators or statistical measures that help the analysis of Brazilian socioeconomic scenario is very important. The methodology to construct these indicators aims to identify economic changings. In this context, an analytical methodological approach arises, using multivariate statistical techniques. In this methodology the variable employed is gross added value. This variable is a measure of economic performance. The indicators constructed could help in the analysis of states or regions production formation and specialization.

Keywords : Multivariate Analysis , Economics , Added Value.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição das empresas de construção no Brasil em 2008	33
Tabela 2: Análise descritiva dos dados originais.....	59
Tabela 3: Comportamento econômico dos estados mais representativos e menos representativos do Brasil em 2008.	60
Tabela 4: Classificação dos estados segundo total VA.....	61
Tabela 5: Valores adicionados apresentados pelo setor Transformação e Serviços Domésticos em todos os estados.....	63
Tabela 6: Comparação dos Estados em Relação às Médias Nacionais dos setores Agropecuários.	64
Tabela 7: Comparação dos Estados em Relação às Médias Nacionais dos Setores Industriais.....	65
Tabela 8: Comparação dos estados em relação às médias nacionais dos setores de Prestação de Serviços.	67
Tabela 9: Resultado da análise de componentes principais	69
Tabela 10: Escores e classificação dos estados nas três componentes principais...	72
Tabela 11: Cargas fatoriais estimadas para os setores econômicos utilizando-se as medidas de VAs dos estados brasileiros.....	76
Tabela 12: Escores e classificação dos estados nos três primeiros fatores.....	78
Tabela 13: Histórico de agrupamento pelo método da Média das Distâncias (Average Linkage).....	81
Tabela 14: Valor de R^2 e Pseudo F para o número de grupos de 3 a 7.	82
Tabela 15: Agrupamento de estados em $k = 7$ grupos - método da Média das Distâncias.....	83
Tabela 16: Estatísticas descritiva variáveis padronizadas do Grupo 1.....	84
Tabela 17: Escores da ACP e classificação dos estados das regiões Norte e Nordeste e do estado do Espírito Santo - Grupo 1.....	85
Tabela 18: Valores padronizados dos 17 setores dos estados dos Grupos 2 e 3.....	86
Tabela 19: Valores padronizados dos estados do Distrito Federal, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo	87
Tabela 20: Agrupamento de estados $k = 4$ grupos - método da Média das Distâncias.....	88
Tabela 21: Valores originais padronizados estados do Grupo 2 - $k = 4$	89

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Quadro do agrupamento dos 17 Setores econômicos em três grupos.	18
Figura 2: Quadro de atividades no setor agropecuário	24
Figura 3: Quadro de atividades dos setores industriais brasileiros	29
Figura 4: Mapa da atividade extrativa mineral no Brasil e sua localização regional..	30
Figura 5: Quadro de setores de prestação de serviços Brasileiros e suas atividades	35
Figura 6: Gráfico scree-plot dos autovalores correspondentes aos fatores	75
Figura 7: Dendograma pelo método da Média das Distâncias (average linkage)	80

LISTA DE SIGLAS

ACP – Análise de Componentes Principais
AC – Análise de Cluster
AF – Análise Fatorial
AFE – Análise Fatorial Exploratória
APU - Administração Pública
CNAE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CONCLA - Comissão Nacional de Classificação
CP - Componentes Principais
DP - Desvio Padrão
EM - Estatística Multivariada
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PAC – Pesquisa Anual do Comércio
PAIC – Pesquisa Anual da Indústria de Construção
PAM – Pesquisa Agrária Municipal
PAS - Pesquisa Anual de Serviços
PES - Político Econômico e Social
PEVS - Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura
PIA – Pesquisa Industrial Anual
PPM – Pesquisa Pecuária Municipal
SIUP - Serviços Industriais de Utilidade Pública
UF - Unidade da Federação
VA - Valor Adicionado

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVO	14
3. ASPECTOS ECONÔMICOS E ESTRUTURAS PRODUTIVAS SETORIAIS DAS UNIDADES DA FEDERAÇÃO	16
3.1 Estruturas Econômicas e Medida de Desempenho Econômico	17
3.2 Critérios para Classificação e Separação da Estrutura Econômica Brasileira em Setores de Atividades Econômicas.	17
3.3 Estrutura Econômica Brasileira e Aspectos Setoriais dos Estados Brasileiros em 2008.	19
3.3.1 A Agropecuária nos Estados Brasileiros	23
3.3.2 Setores Industriais Brasileiros	29
3.3.3 Serviços nos Estados Brasileiros	34
4. METODOLOGIA	40
4.1 Conceitos da Estatística Multivariada	40
4.2 Escolha das Técnicas	41
4.3 Principais Definições e Notação.....	42
4.3.1 Vetor Aleatório	42
4.3.2 Vetor de Médias e Matrizes de Covariância e Correlação	42
4.3.3 Variância Total e Variância Generalizada.....	44
4.3.4 Combinações Lineares	45
4.4 Análise por Componentes Principais.....	46
4.4.1 Componentes Principais Via Matriz de Covariâncias	46
4.5 Análise Fatorial Exploratória	51
4.6 Análise de <i>Cluster</i>	54
5. BANCO DE DADOS ESTATÍSTICAS	58
5.1 Base de Dados.....	58
5.2 Análise Descritiva dos Dados	59
5.3 Análise das Correlações entres as Variáveis.....	68
5.4 Análise das Componentes Principais.....	69
5.5 Análise Fatorial	75
5.6 Análise de <i>Cluster</i>	79

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	91
7. BIBLIOGRAFIA	93
8. ANEXO	98
Anexo 1: Matriz de Correlação Amostral dos Dados Originais pela Técnica ACP	98
Anexo 2: Tabela Valores Padronizados dos 17 Setores dos Estados do Grupo 1.....	99
Anexo 3: Tabela série histórica de participações dos setores Agropecuários e Extrativa Mineral no total do VA no estado de São Paulo.	100

1. INTRODUÇÃO

O estabelecimento de indicadores analíticos econômicos vem de metodologias que buscam identificar os movimentos decorrentes das ordens econômicas no país. Neste caso, para o desenvolvimento de qualquer metodologia, para análises, referenciais de políticas econômicas, modelos econômicos e etc., têm-se a necessidade de conhecer sobre a formação estrutural econômica das áreas envolvidas, podendo ser regiões, estados, nações e etc. A compreensão da especialização produtiva setorial destas e quais fatores internos e externos influenciam a configuração desta estrutura são de suma importância para compreensão e estabelecimento de qualquer metodologia e análise econômica.

Neste contexto, surge como proposta metodológica a análise dos aspectos econômicos dos estados brasileiros utilizando as medidas econômicas entendidas como o Valor Adicionado (VA) na economia por meio de técnicas de Estatística Multivariada (EM).

Inicialmente, relatamos que existem várias técnicas estatísticas de análise multivariada como a Análise de Componentes Principais, Análise dos Fatores Comuns (Fatorial), Regressão Múltipla e Correlação Múltipla, Análise Discriminante Múltipla, Análise Multivariada de Variância e Covariância, Análise Conjunta, Correlação Canônica, Análise de Agrupamentos, Escalonamento Multidimensional, entre outras (Hair et al., 2006). Dentre as técnicas emergentes, podemos citar a Análise de Correspondência, Modelos Lineares de Probabilidade (*logit e probit*) e Modelagem de Equações Simultâneas/Estruturais (Lattin et al., 2011).

Para a análise dos aspectos econômicos dos estados, utilizando técnicas de Estatística Multivariadas (EM), sugerem-se três técnicas que, propiciam abordagens analíticas dentro do contexto da produção econômica brasileira, sendo elas, Análise de Componentes Principais (ACP), Análise Fatorial (AF) e Análise de *Cluster* (AC).

Com a aplicação destas três técnicas, abordam-se nesta monografia os aspectos econômicos do Brasil, entendidos como o fenômeno a ser analisado, utilizando suas respectivas medidas de VA em cada setor de atividade econômica, entendidos como variáveis. Consideram-se os valores de VA (em milhões de reais) dos 27 estados brasileiros, observando-se 17 setores econômicos no ano de referência 2008.

Com a aplicação das técnicas estatísticas multivariadas ACP e AF, pretende-se resumir as informações das 17 variáveis pesquisadas em um número menor de variáveis, que são combinações lineares destas. Tem-se como propósito avaliar o inter-relacionamento das variáveis segundo a configuração dos VAs apresentados pelos estados, observando-se padrões e comportamentos, possíveis inter-relações e grau desta relação, expandindo a interpretação às inter-relações entre os estados, observando o comportamento econômico apresentado por cada estado em um determinado ano de análise¹.

Em continuidade pela AF, observam-se como as 17 variáveis se agrupam em novas coordenadas (fatores), de acordo com a correlação existente entre elas, ou seja, obtém-se o agrupamento dos setores em fatores comuns e, neste caso, evidencia-se a direção de especialização do estado, revelando grupos e arranjos econômicos produtivos². Deste modo, pode-se assim extrair informações das cargas fatoriais, considerando-se as variáveis originais padronizadas, atribuindo-se um significado ao fator em função dos maiores valores desse coeficiente. Isto quer dizer que o fator pode ser entendido como uma variável latente ou construto mensurado a partir das variáveis originais e das cargas fatoriais (Cirino e González, 2011).

Pela AC, obtém-se a formação de conjuntos ou grupamentos dos estados por similaridades dos setores (VA), definindo estados com estruturas produtivas similares, propondo-se nova reorganização do espaço econômico. Isto se procede pela utilização dos resultados da aplicação da técnica para um novo enquadramento dos estados, conforme a disposição produtiva dos seus setores econômicos.

¹ Constitui-se um dos objetivos desta monografia que é estabelecer um modelo de análise utilizando-se um ano de referência.

² É diferente do Conceito de Cadeias Produtivas, dado que apresenta fatores comuns e não como se relacionam entre diversas etapas de produção de qualquer produto.

2. OBJETIVO

Com este trabalho propõe-se o uso de técnicas de Estatística Multivariada para explorar as relações entre os setores produtivos no contexto econômico brasileiro em 2008. São analisadas as relações através das medidas econômicas VA, representando o tamanho econômico de cada estado.

Os objetivos específicos são:

1. Utilizar técnicas de Estatística Multivariada para explorar o contexto econômico;
2. Mostrar como as técnicas de estatística multivariada podem ser aplicadas na análise de dados econômicos, avaliando-se um ano economicamente atípico aos demais, dado a ocorrência da crise econômica mundial em 2008;
3. Definir modelos metodológicos para aplicação em outros anos, a critério do pesquisador. Neste contexto, tem-se a pretensão de uma análise de painel³, deste ano de referência (2008) à atualidade.

Este trabalho, tido de caráter exploratório, inicia-se com conceitos e abordagens econômicas sobre os aspectos setoriais do ano de 2008, relacionado à proposta de trabalho.

Apresenta-se uma revisão bibliográfica sobre os aspectos econômicos do ano de análise e suas características, da metodologia básica da EM e das três técnicas selecionadas para aplicação aos dados e subsequentes análises. Na aplicação das técnicas estatísticas, primeiramente, realizou-se a análise descritiva da base de dados, para possíveis observações complementares às análises dos aspectos econômicos e resultados das aplicações das técnicas de EM. Essas foram aplicadas a base de dados sequencialmente observando-se os resultados e coerências com

³ Corresponde a uma análise de determinados aspectos em série temporal predeterminada, observando determinadas características, periodicidades, anos atípicos (observando motivos), entre outras observações. Ver GREENE, William H. *Econometric Analysis*, 6ª ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2008.

as observações da análise descritiva e dos aspectos econômicos brasileiros no ano de 2008.

3. ASPECTOS ECONÔMICOS E ESTRUTURAS PRODUTIVAS SETORIAIS DAS UNIDADES DA FEDERAÇÃO.

Dado que, o objetivo nesta monografia, é a utilização das técnicas de Estatística Multivariada para análise do contexto econômico em 2008, entendido como o fenômeno a ser analisado, tem-se a necessidade de esclarecimentos sobre o mesmo e atenuantes referentes à este ano atípico.

Toda análise estatística, independentemente das técnicas utilizadas, univariada, bivariada ou multivariada, avalia dados de um determinado fenômeno com relação as suas características, que são consideradas como as variáveis do fenômeno.

Segundo Lattin et al. (2011) os “*fenômenos podem ser itens, pessoas, organizações, eventos e assim por diante*”. No caso desta monografia o fenômeno a ser analisado é o contexto econômico dos estados do Brasil no ano de 2008. Em continuidade, os mesmos autores, se referem à variáveis como as características ou propriedades de um determinado fenômeno, ou seja, os aspectos do fenômeno que são medidos. Dado que nesta monografia observa-se os estados brasileiros no aspecto econômico, consideram-se como variáveis envolvidas na análise os valores setoriais de VA, apresentados pelo Brasil no ano de 2008. Os aspectos econômicos, no geral, são medidos por unidades financeiras, ou seja, a moeda corrente no país⁴. Para este trabalho, consideram-se os valores em milhões de reais para os 27 estados da nação brasileira no ano de 2008, onde são representados pelos 17 setores da economia brasileira, segundo divisão do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

⁴ Ver VASCONCELLOS M. A. S, LOPES L.M, *Manual de Macroeconomia: Nível Básico e Intermediário*, São Paulo: Atlas, 2000, p.26, 27.

3.1 Estruturas Econômicas e Medida de Desempenho Econômico

As estruturas econômicas representam a configuração setorial para o processo produtivo em determinadas regiões, revelando, assim, o contexto econômico da mesma. Existem medidas econômicas para se avaliar estes contextos, sendo uma delas, o VA. Neste caso, estamos nos referindo à unidades de medidas que correspondem à um padrão selecionado para mensurar a produção do bem ou serviço. Para o exemplo citado, a unidade de medida são os valores monetários, que caracterizam o VA setorial em cada estado⁵.

Além da definição de unidade de medida, economicamente, entendemos o VA como a medida da atividade produtiva representada pelos valores dos produtos que são adicionados ao total global da economia. O VA é observado no processo produtivo da economia na análise setorial da mesma, ou seja, de cada unidade (setor) produtivo, neste caso representando os valores entendidos como “produção” nos dezessete setores econômicos abordados nesta monografia. Entende-se que o VA é uma medida setorial e a mais apropriada para avaliar o esforço produtivo de uma economia dado que fornece informações relevantes dos setores econômicos (FEIJÓ et al. 2001).

3.2 Critérios para Classificação e Separação da Estrutura Econômica Brasileira em Setores de Atividades Econômicas.

Os setores de atividades utilizados para análise nesta monografia apresentam classificação e separação segundo o IBGE, responsável pela obtenção⁶ e divulgação de informações estatísticas econômicas. O instituto fornece importantes bases de dados relacionadas aos aspectos econômicos do país, dentre elas, a configuração estrutural econômica.

⁵ Fica clara a definição de medida econômica neste contexto, que não deve ser confundida com "Medidas Econômicas" referente às formas de intervenção econômica, entendidas como medidas econômicas de intervenção adotadas por um governo.

⁶ Por meio de pesquisas com periodicidades definidas e metodologias próprias atualizadas e revisadas pelo próprio instituto.

Na Figura 1, tem-se o quadro com o agrupamento e classificação dos setores produtivos brasileiros em grupos, segundo separação do instituto.

Agropecuário
Agricultura, silvicultura e exploração florestal; Pecuária e Pesca.
Industrial
Indústria extrativa; Indústria de transformação; Construção Civil; SIUP (Serviços Industriais de Utilidade Pública)
Prestação de Serviços
Comércio e serviços de manutenção e reparação; Serviços de alojamento e alimentação; Transportes, armazenagens e correio; Serviços de informação; Intermediação financeira, seguros e previdência complementar; Serviços prestados às famílias e associativas; Serviços prestados às empresas; Atividades imobiliárias e aluguéis; Administração, saúde e educação públicas e seguridade social; Saúde e educação mercantis; Serviços domésticos;

Figura 1: Quadro do agrupamento dos 17 Setores econômicos em três grupos.
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Para se classificar os setores, o instituto utiliza como critério, separações por atividades produtivas, observando-se os produtos ou serviços disponibilizados por cada atividade na economia do Brasil. Nesta abordagem, ocorre a divisão da economia em 17 setores de atividades produtivas, formando três grandes grupos, sendo o primeiro relacionado às atividades que disponibilizam produtos e serviços relacionados à Agropecuária. O segundo relacionado à produtos industriais e o terceiro à Prestação de Serviços⁷.

⁷ Estas subdivisões ocorrem segundo as classificações CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas), versão CNAE 1.0 e CNAE 2.0. Disponível em: <http://concla.ibge.gov.br/estrutura/atividades-economicas-estrutura/cnae>. O grupo dentro do IBGE responsável pela classificação é CONCLA (Comissão Nacional de Classificação)

3.3 Estrutura Econômica Brasileira e Aspectos Setoriais dos Estados Brasileiros em 2008.

A economia é um processo dinâmico⁸ e, na estrutura econômica produtiva brasileira, este dinamismo é evidente, observando-se a constituição dos setores nos estados e, conseqüentemente, a formação do VA setorial nos mesmos. No geral, ressalta-se alguns aspectos relevantes na constituição dos setores que compõem a estrutura econômica brasileira, sendo o primeiro deles, relacionado ao desempenho produtivo setorial dos estados que estão sob influência de dois contextos produtivos. Estes contextos, abordam a questão do desenvolvimento econômico e nível tecnológico⁹ nos setores de cada estado, no qual há estados com setores com altos níveis de desenvolvimento e tecnologia e, estados com o cenário oposto. Este aspecto de desenvolvimento e nível tecnológico tem forte ligação com o desempenho dos setores nos estados, onde estados com melhores níveis tecnológicos e de desenvolvimento têm desempenho econômicos produtivos melhores. Observa-se através de dados econômicos, que os estados e seus setores, das regiões Sudeste e Sul apresentam melhores níveis de desenvolvimento econômico e tecnológico; em contrapartida, os das regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste apresentam pouco desenvolvimento e baixo nível de recursos tecnológicos (Oliveira et al., 2012)¹⁰.

Um segundo aspecto, está relacionado com a representatividade econômica de produtos e de setores. Na economia brasileira há produtos que se destacam a nível nacional e estadual, e também, o mesmo ocorre com alguns setores econômicos. Por exemplo, produtos como café no setor agrário, bovinos no setor pecuário, petróleo e metais na extrativa mineral, entre outros, se destacam na economia brasileira e estadual. Em relação à setores, o de Indústria de Transformação é um

⁸ Dinâmica no sentido, de ativa, em pleno funcionamento, no contexto dessa monografia está relacionado à produção setorial. Para maiores esclarecimentos ver Teoria da Dinâmica Econômica de Kalecki (1983).

⁹ Segundo Bresser-Pereira (2006) "Desenvolvimento Econômico" corresponde ao processo caracterizado pelo aumento sustentado da produtividade ou da renda por habitante, acompanhado por sistemático processo de acumulação de capital e incorporação de progresso técnico. Já o "Desenvolvimento Tecnológico", está relacionado a capacidade inventiva e disponibilidade de recurso humanos capacitados, sendo que este segundo acompanha e primeiro.

¹⁰ Verifica-se que o cenário econômico brasileiro mostra duas realidades que guardam significativas distinções. De um lado as regiões Sul e Sudeste que possuem uma economia mais desenvolvida e estudos tecnológicos mais avançados, e de outro a representada pelas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, que possuem uma economia menos desenvolvida, embora alguns estados, como a Bahia já apresente características semelhantes ao encontrado nas regiões mais ao Sul. (OLIVEIRA et al., 2012, p. 10)

dos que se destacam a nível nacional, sendo um dos mais representativos na economia do Brasil¹¹.

Um terceiro aspecto é que os estados apresentam uma estrutura produtiva própria, com particularidades, ou seja, cada estado brasileiro possui características econômicas decorrentes das atividades setoriais nele mais predominantes e que estão sob influência de fatores internos e externos ao processo produtivo, como por exemplo, disponibilidade de terras, recursos tecnológicos, aspectos históricos e culturais, a existência de fornecedores especializados, centros de treinamento (apoio educacional sobre o setor), centros tecnológicos, agências, governamentais, adequação de produção ao clima no caso da agricultura, entre outros se constitui fato que tem uma grande interferência na análise da constituição produtiva setorial dos estados¹².

Observa-se ainda, que apesar de cada estado apresentar uma estrutura própria, as atividades setoriais dos estados podem ser parecidas e essas similaridades podem ser fatores determinantes na comparação do VA de um estado com outro, como também na definição se um estado é mais industrial, prestador de serviços, agropecuário ou extrativista. Por exemplo, estados com melhor produção nos setores Agricultura e Pecuária tendem a ser mais agropecuários, estados com melhores produções nos setores industriais tendem a ser mais industriais, da mesma forma na prestação de serviços. Diante disso, é possível comparar estados e inferir quais são mais agropecuários, industriais, prestadores de serviços, ou mix de setores (combinações de setores)¹³.

Assim, podemos perceber, nas regiões brasileiras e nos seus estados, observando a disposição dos 17 setores em cada um deles, que há evidências da diferenciação na estrutura econômica nas regiões e estados brasileiros. Assim, por exemplo, a região

¹¹ Ver "Panorama da Indústria de Transformação Brasileira" disponível em: <http://az545403.vo.msecnd.net/uploads/2014/03/panorama-da-industria_3a-edicao.pdf>.

¹² FUINI (2006, p.1) citando Benko (1996) relata que existem estas diferenciações e credita ao processo de internacionalização da atividade econômica uma crescente diferenciação e especialização dos territórios, formando um "mosaico de regiões" que se tornam fontes de vantagens concorrenciais a partir dos recursos, práticas e interdependências específicas do local (estado e região).

¹³ Por exemplo, o estado de São Paulo, apresenta atividade consideráveis em todos os 17 setores, embora, se destacando no setores industriais e de prestação de serviços, quando comparado a estados tipicamente agropecuários, como o estado de Minas Gerais e Rio Grande do Sul, por exemplo.

Nordeste, compreendendo Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, apresenta uma economia setorial bem diversificada nos estados, em relação ao processo produtivo e, conseqüentemente, na constituição setorial dos mesmos. Este contexto é apresentado na observação de OLIVEIRA et al. (2012) “*A região Nordeste é a região com maior discrepância entre as economias estaduais. A região possui o estado que menos contribui para o PIB brasileiro, o Piauí, e um dos mais desenvolvidos do país, a Bahia*”. Neste caso, podemos entender que, na região Nordeste, o estado mais desenvolvido é a Bahia, e que o mesmo pode ser comparado a estados da região Sul, tidos como desenvolvidos no país. Ainda, segundo este autor, o estado de Pernambuco é que apresenta maior discrepância em relação à sua configuração econômica interna, ou seja, discrepâncias entre as economias de regiões metropolitanas e do interior.

Embora, sejam evidentes estas diferenças econômicas entre os estados da região Nordeste, observa-se, com exceção do estado da Bahia, que eles são tipicamente menos desenvolvidos que os demais estados das outras regiões brasileiras. Prochinik e Vaz (2002), observando as cadeias produtivas, ressalta que a estrutura produtiva dos estados nordestinos é diversificada, embora seja a economia regional mais atrasada, esgarçada e tipicamente de produtos tradicionais (caracterizam as economias de sobrevivência, tipicamente rurais, entre outras características).

A região Centro-Oeste, onde está localizada a capital do país, apresenta um alto valor econômico atribuído aos setores de Administração Pública e Serviços, mas ressalta-se que, esta maior participação nesses setores, decorre do Distrito Federal. Os demais estados desta região, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, apresentam a estrutura produtiva bem definida, voltada para os setores agropecuário e extrativo mineral, onde o agropecuário se equipara em valores produtivos ao setor de indústria de transformação¹⁴, o setor mais representativo da economia nacional. Esta região se estrutura no formato econômico similar ao de regiões menos desenvolvidas, dado a predominância do setor Administração Pública.

¹⁴ Ver OLIVEIRA et al. (2012), p. 6 no artigo “Relação entre os Setores de Atividades Econômicas e a Oferta de Vagas e Cursos das Principais Modalidades de Engenharia no Brasil” apresentado no XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Disponível em <<http://www.ufjf.br/observatorioengenharia/files/2012/01/Vanderli-Fernando.pdf>>.

Tradicionalmente, a região Sudeste apresenta as três maiores potências produtivas do país¹⁵, embora o contexto econômico brasileiro esteja se aperfeiçoando em outros estados e regiões do país¹⁶. A região Sudeste é formada pelos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Espírito Santo, sendo que os três primeiros são os mais representativos dentro do contexto econômico regional. A nível nacional, considera-se o estado de São Paulo como o detentor dos melhores índices de desenvolvimento e infra-estrutura, Rio de Janeiro o segundo melhor e Minas Gerais o terceiro. De modo geral, a economia brasileira é influenciada principalmente por esta região, com a atividade destes três estados, que no geral, apresentam os melhores resultados das atividades produtivas no Brasil. Os resultados não são diferentes em 2008, embora com algumas atenuantes referentes a este ano¹⁷. São Paulo é considerado o estado que apresenta a melhor estrutura produtiva brasileira, produzindo em todos os 17 setores econômicos; Minas Gerais se sobressai no setor agropecuário, mais especificamente na agricultura¹⁸ e Rio de Janeiro na extração mineral. O estado do Espírito Santo, apesar de estar localizado na região mais desenvolvida do país, apresenta características econômicas mais próximas de estados da região Norte e Nordeste.

A região Sul, compreendendo os estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina, apresenta uma economia dinâmica, considerada significativamente desenvolvida, quando comparada com as demais regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. A indústria de Transformação é a principal atividade econômica da região e apresenta forte influência do setor Agropecuário. As atividades ligadas à Indústria de transformação como Logística, Comércio, Serviços voltados às empresas e Serviços de Informação representam 48,87% do PIB da região. Os estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina são parecidos, economicamente, com os estados da

¹⁵ Observando-se, itens como desenvolvimento tecnológico, infraestrutura, recursos disponíveis, representatividade setoriais a nível nacional e aspectos histórico-sociais, entre outros.

¹⁶ Novo contexto econômico brasileiro.

¹⁷ Uma delas seria a crise financeira ocorrida neste ano, onde determinados setores foram influenciados negativa e positivamente. Por exemplo, os setores automobilístico e o de construção civil, do que de outros, como o setor de eletrodomésticos e moveleiro, além da importância de setores não beneficiados diretamente. (BORGHI, 2011, p.2).

¹⁸ Como pode ser observado na literatura de Prochnik (2002) que avalia o estado mineiro como detentor de rica base mineral e um grande potencial agrário, sendo o mesmo um dos estados com melhor desempenho na agricultura, neste ano e, em anos anteriores.

região sudeste observando-se a estrutura produtiva dos mesmos, embora em representatividades numérica diferenciada (valores de VAs).

A região Norte, segundo dados do IBGE, a é a maior e menos povoada região brasileira, com 45% da extensão territorial e menos de 8% da população do país. Compreende os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Rondônia, Roraima, Pará e Tocantins. Apresenta destaque em relação aos recursos e paisagens naturais, sendo a mais importante delas, a floresta Amazônica. As principais atividades econômicas dessa região são o extrativismo (borracha, principalmente), a agricultura de subsistência (início de uma cultura agrícola comercial), a pecuária (gado bovino e búfalos) e a mineração (manganês, ouro, cassiterita, diamantes). O estado do Pará, é um dos quatro maiores produtores no setor Extrativa Mineral, já os outros estados desta região, não apresentam muita expressividade neste e nos demais setores.

Dado este contexto geral econômico das regiões e estados, tem-se a seguir informações sobre os 17 setores, observando os três grupos de setores segundo classificação do IBGE. São apresentadas informações gerais sobre os setores para uma melhor análise dos resultados obtidos através da aplicação de técnicas de estatística multivariada, que é a proposta desta monografia.

3.3.1 A Agropecuária nos Estados Brasileiros

Inicialmente, para um melhor esclarecimento do setor agropecuário serão utilizados os dados da PAM (Pesquisa Agrária Municipal - 2008), PEVS (Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura), o Censo Agropecuário 2006 e a PPM (Pesquisa Pecuária Municipal - 2008). A PAM (2008) mensura safra e atividades para produção de 64 produtos agrícolas em todo o país, fornecendo estatísticas desses produtos, considerados de grande importância econômica, muitos deles sendo *commodities*. A PEVS contempla as atividades da Silvicultura e da Exploração florestal provenientes do extrativismo vegetal. A PPM (2008) avalia a evolução econômica do setor pecuária, onde são coletadas informações que são importantes para avaliar e entender este setor brasileiro. Já o Censo fornece informações gerais sobre ambos setores. Na Figura 2, apresenta-se o quadro de atividades dos setores Agricultura e Pecuária.

AGRICULTURA, SILVICULTURA E EXPLORAÇÃO FLORESTAL
Produção de Lavouras Temporárias Horticultura e Produtos de Viveiro Produção de Lavouras Permanentes Silvicultura, Exploração Florestal e Serviços Relacionados com estas Atividades Atividades de serviços relacionados com a agricultura
PECUÁRIA
Criação de bovinos, Criação de outros animais de grande porte Criação de ovinos, Criação de suínos e Criação de aves, Criação de outros animais Atividades de serviços relacionados com a pecuária, exceto atividades veterinárias Caça, repovoamento cinegético e atividades dos serviços relacionados Pesca e serviços relacionados, Aquicultura e serviços relacionados
Produção Mista: Lavoura e Pecuária ¹⁹

Figura 2: Quadro de atividades no setor agropecuário

Fonte: CONCLA

Segundo as pesquisas PAM (2008), PEVS, e Censo Agropecuário (2006), o setor Agricultura compreende a produção de Lavouras Temporárias, onde, tem-se o cultivo de cereais para grãos (Arroz em casca, Milho, Trigo, Aveia em casca, Centeio em grão, Cevada em casca, Sorgo em grão e Trigo preto (mourisco, sarraceno)), o cultivo de Cana-de-açúcar, o Cultivo de soja. Na Horticultura e Produtos de Viveiro, tem-se o Cultivo de hortaliças, legumes e outros produtos da horticultura e Cultivo de flores, plantas ornamentais e produtos de viveiro. Na Cultura Permanente²⁰, são computados os valores de produção de Frutas cítricas e Cultivo de café, cultivo de cacau, cultivo de uva, cultivo de outros produtos de lavoura permanente²¹. É importante ressaltar, dada expressividade econômica, a Silvicultura e a Extração Vegetal.

No setor Pecuária, em ambas pesquisas, PPM (2008) e Censo Agropecuário (2006), o setor é apresentado como o resultado das atividades de Criação de bovinos e

¹⁹ Refere-se as atividades de produção agrícola combinada com a criação de animais em unidades de atividade conjunta, com percentagem de especialização em cada uma inferior a 66%. A atividade mista considera a existência de unidades com produção mista de lavoura e de pecuária sem a predominância de uma destas atividades.

²⁰ Ou seja, é retirado o produto, mas a planta em si continua no solo, como é caso das frutas cítricas onde se colhe os frutos e as plantas continuam no solo.

²¹ Compreende o cultivo de algodão arbóreo, sisal, vime, azeitona, dendê, tungue, de baunilha, canela, cravo-da-índia, louro, noz-moscada, pimenta-do-reino e urucum, juçara, pupunha e de outras palmeiras para produção de palmito, amora (folha) para forragem, lúpulo, sagu, seringueira e o cultivo de outras plantas de lavoura permanente não especificadas anteriormente. Esta classe compreende também a produção de sementes e mudas das plantas desta classe, quando atividade complementar ao cultivo.

outros animais, Criação de suínos, Criação de aves, Pesca e Aquicultura e Serviços relacionados, sendo considerados os produtos deste setor²².

Cada estado possui uma combinação destas atividades, revelando uma estrutura econômica própria; no caso da agricultura levam-se em consideração a produção dos itens da Figura 2. Esta diferenciação da estrutura produtiva, é observada na PAM (2008), que leva em conta o produto e os fatores externos que podem interferir na produção e produtividade deste, e descreve, “*Cada produto possui características próprias de distribuição espacial, que decorrem das condições edafoclimáticas das áreas produtoras, tipo de exploração e fatores de ordem agrônômica*”. Na Pecuária, observa-se que a produção, também, depende de fatores externos, como por exemplo a bovinocultura que depende de áreas disponíveis para o gado, recursos tecnológicos, entre outros, sendo que há estados que não apresentam estas características, e conseqüentemente, pouca ou nenhuma atividade pecuária. Observa-se que, apesar das diferenças estruturais estaduais, existem algumas características em comum entre os estados brasileiros.

No geral, entende-se como primeira característica, a questão da disponibilidade de recursos naturais e aspectos históricos e culturais. Em relação aos recursos naturais, o país apresenta grande extensão territorial, sendo boa parte desta área destinada a produção agropecuária, mas de forma centralizada em alguns estados. Já os aspectos culturais, observa-se um comportamento histórico e cultural para produzirem produtos agropecuários (Vasconcellos, et al., 2009)²³.

Decorrente desta primeira característica, ressalta-se que, em sua maioria, os estados, apresentam intensiva atividade agrícola e pecuária, que estão sob

²² No Relatório Metodológico IBGE – Volume 37, 2008, p.31 pode se perceber esta divisão sendo a mesma reforçada nas duas pesquisas principais Censo e PPM (Esta pesquisa observa os itens, Vacas ordenhadas, Leite de vaca, Ovinos tosquiados, Lã bruta, Ovos, Mel de abelha, Casulos, Preço médio pago ao produtor e Valor da produção).

²³ Ver VASCONCELLOS, M. A. S.; GREMAUD, A. P.; TONETO JR. R. *Economia Brasileira Contemporânea*. ed. 7, São Paulo: Atlas, 2009. Capítulos 12 e 13.

influência de “Fatores Externos de Produção”²⁴ e que existem níveis produtivos em relação aos estados. Dados estes níveis, em ambos setores, Agricultura e Pecuária, há a predominância de determinados estados na produção. Há estados que apresentam um histórico comportamental fixo de produtos agropecuário, com condições exógenas favoráveis à produção, como é o caso dos estados de Minas Gerais e Rio Grande do Sul, na Agricultura, e outros, como os estados de Goiás e Mato Grosso, que se destacam no setor pecuária.

Este contexto é abordado na PAM (2008), que apresenta estados que se despontam na produção de determinado produto dos setores agropecuários e que mantêm periodicidade na produção, observando-se as condições favoráveis à produção deste produto e se existe um histórico de produção favorável.

É importante observar, neste momento, que estamos abordando um produto isolado dentro do setor, e não a atividade total do setor. Entende-se que podemos ter produtos que se destacam na produção nacional em cada estado, mas não o suficiente para destacar o setor a nível estadual, e conseqüentemente, nacional. Por exemplo, São Paulo continua sendo o maior produtor de Cana-de-açúcar, mas no contexto do setor Agricultura, há estados que se destacam mais que ele, como Minas Gerais, por exemplo. Outro produto é o Feijão, sendo o estado do Paraná o maior produtor²⁵, como pode ser observado no texto do relatório da pesquisa²⁶ *“manteve-se como principal produtor, com uma participação de 22,3% no total produzido no País”*, seguido por Minas Gerais, Bahia, Ceará e Goiás e Santa Catarina.

Quanto a disposição produtiva nos estados, temos produtos de destaque no nível nacional e estadual e, há estados que, também se destacam a nível nacional. Quanto aos produtos e estados de destaque na economia nacional, segundo a PAM

²⁴ Neste caso são fatores como clima (O país possui uma variedade climática que comporta clima equatorial, tropical, tropical de altitude, tropical atlântico, subtropical e semiárido), disponibilidade de terras (área plantada x produtividade), fatores como recurso tecnológico e investimentos.

²⁵ É importante observar, neste momento, que estamos abordando um produto isolado dentro do setor, e não a atividade total do setor. Entende-se que podemos ter produtos que se destacam na produção nacional em cada estado, mas não o suficiente para destacar o setor a nível estadual, e conseqüentemente, nacional.

²⁶ Ver PAM (2008), p.32. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2008/default.shtm>>

(2008), tem-se neste ano de 2008, algumas informações relevantes. Por exemplo, o produto Algodão Herbáceo (em caroço) é destacado em seis estados, considerados os maiores produtores do país, sendo eles por ordem de expressividade: Mato Grosso, Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo. Para o produto Arroz (em casca), o estado do Rio Grande do Sul se destaca sendo responsável por cerca de 60,0% da produção nacional do cereal, sendo que, no estado, predomina o cultivo irrigado por inundação. É seguido por Santa Catarina, Maranhão, Mato Grosso, Tocantins e Pará.

O Café (em coco) é um produto característico e de hegemonia dos estados Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Bahia, Paraná, Rondônia. O restante da produção nacional está distribuído pelas seguintes Unidades da Federação: Acre, Pará, Ceará, Pernambuco, Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal. Para o produto Laranja e Cítricos, destacam-se São Paulo, Minas Gerais (Triângulo Mineiro), Bahia, Sergipe, Paraná e Rio Grande do Sul.

Já Milho, Soja, importantes cereais no Brasil, são encontrados em vários estados do território, despontam-se os estados do Paraná, Mato Grosso, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Goiás e São Paulo no cultivo de milho. No cultivo de Trigo, despontam os estados do Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás, Mato Grosso do Sul, Bahia, Minas Gerais. No cultivo de Soja despontam os estados do Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo. Por fim, a Fruticultura, que representa 22 produtos do total dos 64 acompanhados pelo IBGE, apresentando produção em todo o território Nacional.

Na pecuária, segundo a pesquisa PPM (2008), observa-se que o efetivo de Bovinos se concentra na região Centro-Oeste do país (34,1% do efetivo nacional), sendo o Mato Grosso o principal estado produtor. Corumbá (Mato Grosso do Sul) é o município que tem o maior efetivo de bovinos do País, seguido por São Félix do Xingu (Pará) e Ribas do Rio Pardo (Mato Grosso do Sul), comportamento já observado na estrutura produtiva do país. Na criação de galináceos, os municípios de Bastos (São Paulo), Santa Maria de Jetibá (Espírito Santo) e Itanhandu (Minas Gerais) são os principais municípios com estrutura para alojamento de galinhas. São Paulo é o maior produtor nacional de Ovos de galinha (839,634 milhões de

dúzias/ano) e, em 2008, teve aumento de 4,1% sobre 2007. Tocantins, Distrito Federal e Amapá tiveram reduções significativas da produção, respectivamente, 18,3%; 14,0% e 23,10%. Bastos (São Paulo), Santa Maria de Jetibá (Espírito Santo) e Itanhandu (Minas Gerais) são os municípios de maior destaque na produção de ovos de galinha. Iacri (São Paulo), Bastos (São Paulo) e Santa Maria de Jetibá (Espírito Santo) são os municípios de maior destaque na produção de Ovos de codorna.

Em relação aos Suínos, a PPM (2008) aborda uma divisão, representada pelas Porcas criadeiras e Outros porcos e porcas. Segundo a pesquisa, neste ano, os municípios com o maiores números de Porcas criadeiras foram Rio Verde (Goiás), Uberlândia (Minas Gerais) e Concórdia (Santa Catarina). Toledo (Paraná) perdeu posição neste ano de 2008, passando da terceira posição para a sexta. Xavantina (Santa Catarina), por sua vez, passou da 11^a posição para a quarta, tendo aumentado seu efetivo em 77,0%.

Outro produto muito importante na produção pecuária é o Leite (Vaca, Búfala, Cabra entre outros), como pode se observado no texto do relatório da PPM “*o principal produto de origem animal apurado pela PPM é o leite*” e ainda ressalta que o país foi o quarto maior produtor em 2008, ficando atrás da Índia, China e Rússia. Os principais municípios produtores de leite são Castro (Paraná), Patos de Minas (Minas Gerais) e Piracanjuba (Goiás). Note que Patos de Minas e Piracanjuba ocupavam em 2007, respectivamente, a sétima e a sexta posições, e em 2008 despontaram como destaques. Outros importantes municípios produtores em anos anteriores, como Pompeu (Minas Gerais) e Marechal Cândido Rondon (Paraná), perderam posições.

Para o produto Mel, o Brasil apresenta a seguintes informações e configuração segundo a PPM (2008). Primeiramente que o produto está se destacando a nível nacional e internacional e segundo que este item está sendo mais demandado pelo fato de ser incluído como um item básico na merenda escolar em varias regiões do país. Estas duas informações só fortalecem a ideia de uma maior demanda e conseqüentemente uma maior produção e adequação do setor que ainda é emergente (novo) para formas de produção e tecnologia. Os municípios maiores em

produção de mel são Limoeiro do Norte (Ceará), Apodi (Rio Grande do Norte) e Picos (Piauí) sendo os principais produtores nacionais de mel em 2008.

3.3.2 Setores Industriais Brasileiros

Os setores industriais brasileiros, correspondendo à Extração Mineral, Indústria de Transformação, Indústria da Construção Civil e SIUP (Serviços Industriais de Utilidade Pública), apresentam atividades em todos os estados brasileiros, mas em escalas diferenciadas, como exemplo, os estados das regiões Sudeste e Sul apresentam maior incidência e proporção quantitativa dos resultados dos quatro setores industriais em relação às demais regiões. Segundo o IBGE, há determinadas atividades que caracterizam cada um deles. Na Figura 3, são apresentadas as principais atividades destes setores.

INDÚSTRIAS EXTRATIVAS
Extração de Carvão Mineral Extração de Petróleo e Serviços Correlatos Extração de Minerais Metálicos, Extração de Minerais Não-metálicos
INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO
Fabricação de Produtos Alimentícios e Bebidas, Fabricação de Produtos do Fumo Fabricação de Produtos Têxteis, Confeção de Artigos do Vestuário e Acessórios, Preparação de Couros e Fabricação de Artefatos de Couro, Artigos de Viagem e Calçados Fabricação de Produtos de Madeira, Fabricação de Celulose, Papel e Produtos de Papel Edição, Impressão e Reprodução de Gravações Fabricação de Coque, Refino de Petróleo, Elaboração de Combustíveis Nucleares e Produção de Álcool Fabricação de Produtos Químicos, Fabricação de Artigos de Borracha e Plásticos Fabricação de Produtos de Minerais Não-metálicos, Metalurgia Básica, Fabricação de Produtos de Metal - Exclusive Máquinas e Equipamentos, Fabricação de Máquinas e Equipamentos, Fabricação de Máquinas para Escritório e Equipamentos de Informática, Fabricação de Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos. Fabricação de Material Eletrônico de Aparelhos e Equipamentos de Comunicações Fabricação de Equipamentos de Instrumentação Médico-hospitalar, Instrumentos de Precisão e Ópticos, Equipamentos para Automação Industrial, Cronômetros e Relógios Fabricação e Montagem de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias Fabricação de Outros Equipamentos de Transporte Fabricação de Móveis e Indústrias Diversas, Reciclagem
SIUP (Serviços Industriais de Utilidade Públicas)
Eletricidade, Gás e Água Quente Captação, Tratamento e Distribuição
CONSTRUÇÃO CIVIL

Figura 3: Quadro de atividades dos setores industriais brasileiros

Fonte: CONCLA

O setor Extrativa Mineral é entendido como resultado das atividades de extração mineral realizado em solos estaduais²⁷. Os estados que apresentam uma estrutura produtiva voltada para extração mineral bem evidente, são os estados do Rio de Janeiro (petróleo e gás natural), Pará e Espírito Santo (minerais) e Minas Gerais (metais). O estado do Rio de Janeiro já apresenta uma configuração do setor extrativa bem evidente da extração de petróleo e gás natural dado a descoberta da camada do Pré-sal. Segundo o IBRAM (Instituto Brasileiro de Mineração), os estados de Minas Gerais e Pará são responsáveis por boa parte da produção nacional de minerais. Como pode ser observado em informações obtidas do site do instituto “*No ranking nacional, o Pará é o segundo estado em produção e exportação mineral, atrás de Minas Gerais, que atualmente é o maior produtor e exportador brasileiro de minérios*”. Na lista de minérios do Pará temos o ferro, cobre, manganês, caulim e bauxita. O Espírito Santo é evidente na extração e polimento de pedras como granito, mármore entre outros. Na Figura 1 é apresentado os estados com o registro das atividades extrativas minerais no Brasil e os produtos extraídos em cada um destes.

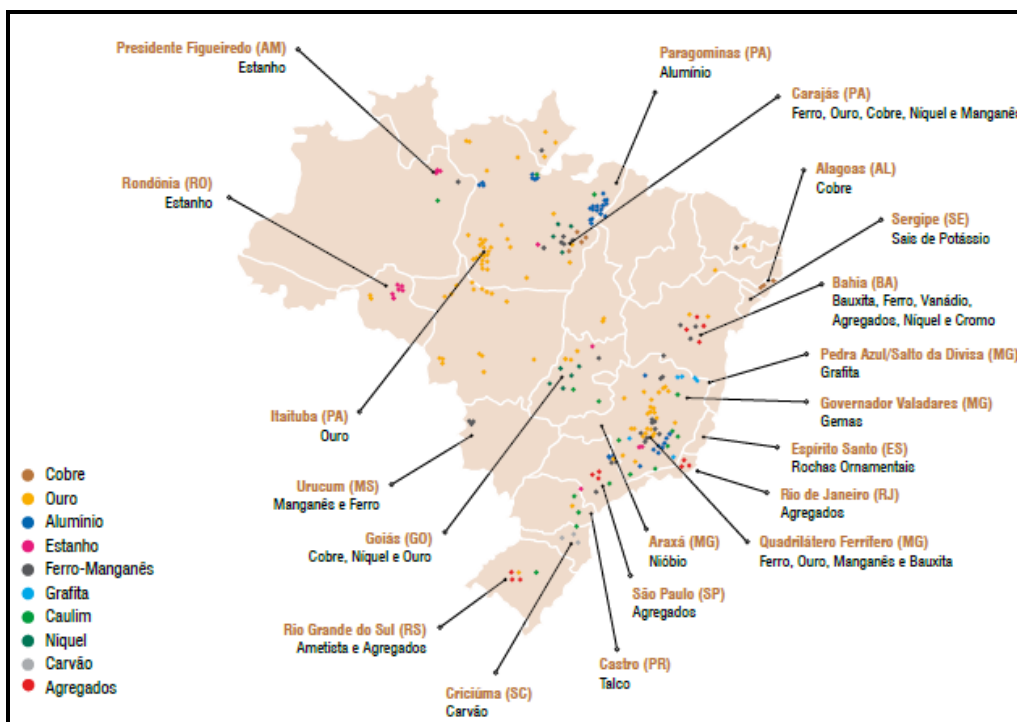


Figura 4: Mapa da atividade extrativa mineral no Brasil e sua localização regional.

Fonte: IBRAM (Instituto Brasileiro de Mineração) *Exportação mineral do Pará cresceu 43% em 2008, reportagem*. [online]. 2008. Disponível em <<http://www.ibram.org.br/150/15001005.asp?ttCDCHAVE=23148>>. Acessado em 05/11/2013.

²⁷ Ver Relatório Metodológico IBGE – Volume 37, 2008, p.34. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasregionais/2008/SRM_contasregionais.pdf>.

O setor de Indústria de Transformação é um dos mais representativos na economia do Brasil e apresenta atividade em todos os estados brasileiros, embora, em escalas e representatividades diferentes. Considera-se os setores industriais aqueles que disponibilizam produtos industrializados, ou seja, tem transformação na estrutura física do item²⁸. Em 2008, segundo a PIA (Pesquisa Industrial Anual) 2008, havia cerca de 310 mil empresas industriais no Brasil e as atividades mais representativas neste setor foram a Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis (16,5%); Fabricação de produtos alimentícios (12,3%); Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias (10,0%); Metalurgia (8,1%); e Fabricação de produtos químicos (7,3%).

Em relação às regiões e estados brasileiros percebe-se que a região Sudeste apresenta os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais como os mais expressivos neste setor a nível nacional e apresentam uma indústria intensiva em recursos naturais (*commodities*), em tecnologia e em segmentos tradicionais, seguidos pelos estados da região Sul englobando Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul que apresentam, também, um alto nível de industrialização e expressividade, sendo uma economia significativamente desenvolvida, quando comparada com as demais regiões (Norte, Nordeste e Centro-Oeste). A Indústria de Transformação é a principal atividade econômica da região com forte influência do setor Agropecuário. As atividades ligadas à Indústria de transformação como Logística, Comércio, Serviços voltados às empresas e Serviços de Informação representam uma grande parcela do resultado econômico da região. Ela é parecida com a região Sudeste observando a estrutura produtiva, embora apresentem representatividades numéricas diferenciadas²⁹. Segundo a PIA (2008), as outras regiões brasileiras apresentavam atividades industriais diversificadas: a região Norte atividades econômicas tradicionais e intensivas em tecnologia; a Nordeste, também as tradicionais, intensivas em mão de obra e recursos naturais e a Centro-Oeste o agronegócio.

²⁸ Segundo Relatório Metodológico – Volume 37 do IBGE, 2008, “as atividades de fabricação de bens que implicam transformação física das matérias-primas utilizadas ao longo do processo de produção industrial. Por definição, a atividade das indústrias de transformação corresponde à produção de bens”.

²⁹ Ver PIA (Pesquisa Industrial Anual) 2008, em Tabelas de Resultados p.111 em diante. <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pia/empresas/2008/piaempresa2008.pdf>>

Dentro deste setor observa-se que os estados apresentam características produtivas bem evidentes, relacionadas às atividades industriais, definindo um possível ponto forte no estado. Isto implica que determinado estado apresenta produção industrial expressiva em um produto específico e este tem características de elevar ou retrain o VA do estado.

No setor de Construção Civil no Brasil, segundo a pesquisa PAIC (Pesquisa Anual da Indústria de Construção 2008) os produtos foram agregados em quatro grandes grupos: Edificações residenciais; Edificações industriais, comerciais e outras edificações não residenciais; Obras de infraestrutura; e Serviços especializados. Estas atividades são executadas pelas empresas ativas no território nacional. No ano de 2008 este setor sofreu influência de fatores externos com interferência direta no setor, onde os mesmos elevaram sua produção a nível nacional³⁰.

Em 2008 havia 106.660 empresas no total, dado que destas apenas 56.628 estavam ativas. Em análise de regiões podemos perceber que na região norte existia 4.406 empresas e em atividade 2.304 sendo que o estado com maior participação foi o Pará com aproximadamente 38% do total da região. Na região Nordeste havia 16.660 e 8.292 ativas e Bahia respondia por aproximadamente por 25% seguido de Pernambuco com 18%. Na Sudeste 53.894 e ativas 27.598, já é de se esperar que São Paulo fosse o mais representativo com 56% e Minas com 22%. Já a região Sul havia 24.444 e ativas 14.349, onde se percebe que este setor é bem distribuído pelos estados desta região: Paraná representa 33%, Santa Catarina 29% e Rio Grande do Sul 38%. Já a região Centro-Oeste 7.256, Goiás apresentou 37%. Estes dados podem ser observados na Tabela 1.

Observa-se, ainda que, a região Sudeste, apresentou em valores absolutos, o maior número tanto de empresas quanto de empresas ativas.

³⁰ O primeiro foi o efeito do crescimento da renda familiar e do emprego, resultando na queda da taxa de desemprego (6,8%) em dezembro de 2008, a menor da série histórica iniciada em 2002, segundo a PME (Pesquisa Mensal de Emprego) do IBGE. o segundo item refere-se ao aumento de 65,0% nas operações de crédito direcionadas à habitação e de 42,1% nos desembolsos do sistema do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) e por último a manutenção e redução do IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados) de diversos insumos da construção. Outro motivo apresentado pela PAIC está relacionado as taxas de juros, neste caso as de longo prazo (TJLP12).

Tabela 1: Distribuição das empresas de construção no Brasil em 2008

Grandes Regiões e Unidades da Federação da sede da empresa	Número de empresas	Número de empresas ativas
Total das empresas		
Brasil	106 660	56 628
Norte	4 406	2 304
Nordeste	16 660	8 292
Sudeste	53 894	27 598
Sul	24 444	14 349
Centro-Oeste	7 256	4 085

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa Anual da Indústria da Construção 2007-2008.

O setor SIUP se refere às atividades relacionadas a prestações de serviços na área de geração e abastecimento de água, energia, esgotamento sanitário e distribuição de gás. Segundo o relatório 24 do IBGE, estas atividades estão compreendidas como unidades produtivas de produção e distribuição de eletricidade, gás e água e outros serviços coletivos, sociais e pessoais.

As empresas responsáveis por estes serviços são, por exemplo, na área energética, aquelas que disponibilizam o serviço de geração e distribuição de energia elétrica de origem hidráulica, térmica, nuclear, eólica, solar, etc., observando que no Brasil existem todas as categorias. Já na parte de gás disponibilizam serviços de produção e distribuição de gás através de tubulações e produção e distribuição de vapor e água quente para calefação, energia e usos industriais. Já a parte de esgotamento sanitário estão as empresas responsáveis por captar, tratar e distribuição de água e ficam responsáveis por prestar serviços de coleta, transporte, triagem e eliminação de resíduos sólidos domésticos, urbanos e industriais.

3.3.3 Serviços nos Estados Brasileiros

Quanto a estrutura de prestação de serviços no Brasil a PAS (Pesquisa Anual de Serviços) é considerada importante fonte de dados. Segundo a pesquisa no ano de 2008 foi estimada a existência de 879.691 empresas cuja atividade principal era a prestação de serviços.

Estas empresas geraram um total de R\$ 680,1 bilhões de receita operacional líquida e R\$ 376,5 bilhões de valor adicionado, ocuparam 9.232 mil pessoas, pagaram R\$ 128,1 bilhões em salários, retiradas e outras remunerações. Entende-se que este setor é bem representativo na economia nacional.

Observa-se que em 2008, a atividade de Telecomunicações destacou-se, em termos de geração de receita operacional líquida e valor adicionado³¹. Os Serviços técnico-profissionais representaram 13,7% dos serviços neste ano. Esta atividade também foi responsável pela maior parcela da massa salarial dos serviços, seguida pelos Serviços de tecnologia da informação (R\$ 10,8 bilhões, ou 8,4%).

Os Serviços técnico-profissionais ainda tiveram participação significativa na receita operacional líquida, com 10,4% (R\$ 71,0 bilhões), atingindo a terceira maior do setor de serviços. Os Serviços de alimentação absorveram a maior parte do pessoal ocupado 13,3%. Na Figura 5 têm-se os setores de serviços e suas atividades.

³¹ Ver PAS (Pesquisa Anual de Serviços) p. 40. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/comercioeservico/pas/pas2008/pas2008.pdf>>.

COMÉRCIO E SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO
Comércio e retração de veículos automotores e motocicletas; e comércio a varejo de combustíveis, Comércio por atacado e representantes comerciais e agentes do comércio, Comércio varejista e reparação de objetos pessoais e domésticos.
ALOJAMENTO E ALIMENTAÇÃO
Estabelecimentos hoteleiros e outros tipos de alojamento temporário, Restaurantes e outros estabelecimentos de serviços de alimentação.
TRANSPORTE, ARMAZENAGEM E CORREIO
Transporte Terrestre, Transporte Ferroviário Interurbano, Transporte Aquaviário, Transporte Aéreo, Atividades anexas e auxiliares dos Transportes e agências de viagem e Correio.
INTERMEDIÇÃO FINANCEIRA
Seguros e Previdência Privada Complementar, Atividades auxiliares da intermediação financeira, seguros e previdência complementar.
ATIVIDADES IMOBILIÁRIAS E ALUGUEIS
Incorporação, compra e venda de imóveis, Aluguel de imóveis, Atividades Imobiliárias por conta de terceiros, Aluguel de veículos, máquinas e equipamentos sem condutores ou operadores e de objetos pessoais e domésticos, aluguel de máquinas e equipamentos, aluguel de objetos pessoais e domésticos, Aluguel de automóveis, aluguel de outros meio de transporte.
SERVIÇOS DE INFORMAÇÃO
Atividades de informática e serviços relacionados E Outras atividades de informática, não especificadas anteriormente, Atividades de rádio e de televisão e Telecomunicações.
SERVIÇOS PRESTADOS ÀS EMPRESAS
Pesquisa e desenvolvimento, Atividades jurídicas, contábeis e de assessoria empresarial, Serviços de arquitetura e engenharia e de assessoramento técnico especializado, Ensaio de materiais e de produtos; análise de qualidade, Publicidade, Seleção, agenciamento e locação de mão-de-obra, Atividades de investigação, vigilância e segurança, Atividades de imunização, higienização e de limpeza em prédios e domicílios, condomínios prediais, Outras atividades de serviços prestados principalmente às empresas.
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL
SAÚDE E EDUCAÇÃO
Educação Atividades de atenção à saúde e Serviços veterinários
SERVIÇOS PRESTADOS ÀS FAMÍLIAS
Serviços sociais, atividades associativas, atividades recreativas, culturais e desportivas, Serviços pessoais.
SERVIÇOS DOMÉSTICOS

Figura 5: Quadro de setores de prestação de serviços Brasileiros e suas atividades
Fonte: CONCLA

O Comércio se refere às atividades comerciais somadas às atividades de serviços de manutenção e reparação. Uma observação relevante neste setor é que os produtos do comércio é o próprio comércio observando que os produtos comercializados são “inativos”³². Dada esta observação o VA do comércio é medido através MC (Margem de Comércio), que corresponde aos valores cobrados pelos comerciantes quando vendem alguma mercadoria. Neste caso, entende-se a MC

³² Como os produtos vendidos pelo comércio não sofrem qualquer tipo de transformação, ou beneficiamento, mede-se a sua produção através da prestação do serviço de intermediação, representada pela margem comercial, calculada pela diferença entre o preço de venda e o custo das mercadorias adquiridas para revenda. (Relatórios Metodológicos IBGE – Volume 37, 2008, p.40).

como a diferença entre valor de venda e o valor dos bens adquiridos para revenda mais a variação real dos estoques.

O setor de Alimentação e Alojamento compreende as atividades relacionadas a prestação de serviços de alojamento e de alimentação. Segundo IBGE, os Serviços de alojamento são atividades características de locação de imóveis a curto prazo com exceção dos alojamentos coletivos (pensionatos, casas de estudante), tradicionalmente tratados dentro deste segmento. Já as atividades de alimentação correspondem aos serviços relacionados ao preparo de refeições e bebidas para consumo imediato, com ou sem serviço completo e atividades onde ocorra o preparo de alimentos por encomenda.

O setor Transportes, abrange as atividades de transporte por conta de terceiros, por rodovias, ferrovias, água, ar e dutos. Compreende, também, as atividades de Armazenagem de mercadorias, e as empresas de Correio. Este setor engloba as atividades de distribuição e armazenando de cargas fator importante na análise do processo econômico³³

Os serviços de Informação abrangem, Telefonia móvel e fixa, Atividades cinematográficas e de vídeo, Atividades de rádio de televisão, Atividades de informática e Serviços relacionados, etc.

Segundo o IBGE, no setor de Intermediação Financeira, Seguros e Previdência complementar, as atividades produtivas compreendem Intermediação Financeira³⁴, Seguros³⁵, Previdência complementar e Serviços relacionados, englobam todos os tipos de bancos³⁶.

³³ FUINI (2006, p.5) Citando Frederico e Castillo (2004), ressaltando as redes e logística de transporte e armazenamento no plano da fluidez (material e imaterial) dos circuitos espaciais produtivos, fator de relevância na estrutura produtiva agrária regional.

³⁴ Financeiras, sociedades de arrendamento mercantil, empresas de factoring, administradoras de consórcio, cartões de crédito, administradoras de fundos de investimentos em títulos financeiros e ações, sociedades de capitalização, empresas holdings financeiras, empresas licenciadoras de franchising, corretoras de câmbio e de valores, bolsas de valores e de contratos futuros.

³⁵ Engloba as atividades das companhias seguradoras e de previdência privada (seguros de vida, de incêndio, de perdas de capital, de saúde e resseguro).

³⁶ Bancos comerciais, bancos múltiplos, caixas econômicas, cooperativas de crédito, bancos de investimento, bancos de desenvolvimento estaduais e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, instituições de crédito imobiliário e Banco Central do Brasil.

A prestação de Serviços às Famílias, segundo o IBGE, apura as atividades econômicas relacionadas às associativas exercidas por entidades empresariais, patronais e empresariais, tais como: as Entidades de classe, Sindicatos patronais e de trabalhadores; as Organizações religiosas, políticas; as Entidades recreativas, culturais e desportivas, Teatros, Casas de espetáculos, Clubes, Ginásio e estádios de esportes; Bibliotecas, Museus e outras instituições destinadas à prestação de serviços às famílias, inclusive instituições sem fins de lucro. Estão ainda classificados os Serviços pessoais, as Unidades produtoras de serviços de lavanderias, cabeleireiros, academias de ginástica e outras semelhantes.

O setor de Prestação de Serviços às Empresas abrange as atividades usualmente realizadas pelas unidades auxiliares (de apoio administrativo) das grandes empresas, enquanto outras são mais comumente exercidas por unidades independentes. A crescente terceirização de serviços antes realizados pela própria empresa tem sido o principal fator nas mudanças observadas na organização destas atividades.

O setor de atividades Imobiliárias e Aluguéis inclui as atividades de imobiliárias que se dedicam à Compra, Venda e incorporação e administração de imóveis, os Serviços de aluguéis de veículos, Máquinas, equipamentos e Objetos de uso pessoal.

Em relação ao setor de Aluguéis de imóveis, para o Sistema de Contas Nacionais estão incluídos, nesta atividade, os aluguéis recebidos por particulares pela cessão de seus imóveis, sob o regime de aluguel, para terceiros (Aluguel efetivo) e, também, o valor do Aluguel imputado aos residentes em moradia própria (Aluguel imputado). O valor do Aluguel da casa própria é incluído no conceito de produção do Sistema de Contas Nacionais como Aluguel imputado, pois, de acordo com SNA 93, os imóveis próprios geram renda para seus proprietários.

O setor da Administração Pública engloba atividades relacionadas com o andamento do setor público (Administração pública, Defesa, Educação, Saúde e Serviços sociais) e Previdência (Seguridade Social). A característica deste setor é a prestação de serviços de natureza gratuita (não mercantis) à coletividade, os quais

são financiados através dos impostos pagos pela sociedade. Dentre os serviços prestados, destacam-se os de regulação das Atividades dos agentes econômicos, Segurança, Defesa civil, Justiça, Saúde e educação públicas. Também está incluída nesta atividade a Seguridade social, que envolve a gestão de fundos de previdência obrigatórios e a concessão de benefícios de aposentadoria, pensão, auxílio-doença e outros.

A atividade de Saúde e Educação mercantis abrange todas as unidades dedicadas à prestação do serviço privado, contemplando, portanto, as atividades realizadas pelos hospitais e clínicas particulares e por médicos e dentistas que trabalham por conta própria em seus consultórios, e as atividades realizadas pelas escolas particulares e por professores particulares que trabalham por conta própria.

Os Serviços Domésticos abrangem as atividades realizadas em residências de famílias que contratam empregados para a realização de serviços domésticos, tais como: cozinheiras, camareiras, mordomos, motoristas particulares, porteiros, jardineiros, babás e outros serviços de natureza doméstica.

Como abordado, nesta terceira seção, os setores econômicos brasileiros apresentam características próprias, quanto aos estados e na formação da estrutura econômica brasileira, Apresentam relações entre si, desde a simples necessidade de insumos de outros setores, passando pelos incentivos produtivos, à organização setorial (disposição dos setores, representatividade, capacidade produtiva, disponibilidade de recurso, entre outros) e estadual (regiões, grupo desenvolvido e grupo não desenvolvido, etc.) destes, de forma a definirem a estrutura econômica brasileira e de seus estados. Ressalta-se, que existem abordagens econômicas que visam compreender os tipos de relações entres os setores econômicos, sua formação e desempenho econômico no país³⁷. No caso desta monografia, por metodologia que será apresentada na seção 4, aborda-se a análise de relações na formação da estrutura econômica brasileira, que pode , entre outros resultados, representar o "tamanho" econômico dos setores e dos estados. Para isso, descreve-

³⁷ Cadeias Produtivas por exemplo. FRANÇA, F. M. C.; GONDIM, R. S. *Rede da Irrigação - Especialidade: Cadeias Produtivas, Documento nº 01*. 2008. Disponível em <http://www.bnb.gov.br/content/Aplicacao/ETENE/Rede_Irrigacao/Docs/CadeiasProdutivas-Conceitos.PDF>.

se na seção 4 desta monografia, considerações sobre o processo metodológico das técnicas de Estatística Multivariada em particular, daquelas selecionadas para aplicação aos dados de VA.

4. METODOLOGIA

Nesta seção, abordam-se os aspectos da Estatística Multivariada, suas atenuantes quanto ao processo de análise de dados, suas técnicas e aplicações, observando-se as particularidades destas que justificam a utilização de cada uma dado um contexto específico. Ressalta-se, ainda, a escolha e justificativa da utilização de determinadas técnicas selecionadas para análise do fenômeno estudado nesta monografia.

4.1 Conceitos da Estatística Multivariada

No que se refere à definição da Estatística Multivariada, não há muitas diferenciações quanto aos estudiosos do tema. De maneira geral, Mingoti (2005), Ferreira (1996), Hair et al. (2006) ressaltam que se constitui do processo estatístico que abrange análises simultâneas com medidas de múltiplas variáveis observadas em amostras do universo pesquisado.

A primeira explicação é de Hair et al. (2006), com uma definição de abrangência geral, *“ela se refere a todos os métodos estatísticos que simultaneamente analisam múltiplas medidas sobre cada indivíduo ou objeto sob investigação”*. Já Mingoti (2005), refere-se ao assunto da seguinte forma: *“A Estatística Multivariada consiste em um conjunto de métodos estatísticos utilizados em situações nas quais várias variáveis são medidas simultaneamente, em cada elemento amostra”*. Em complementação, Corrar et al. (2012) citam que a análise multivariada faz parte de métodos estatísticos que se utilizam da análise de variáveis de forma simultânea, se referindo a um conjunto de métodos estatísticos que torna possível a análise simultânea de medidas múltiplas para cada indivíduo, objeto ou fenômeno, não diferente dos outros autores anteriormente citados. Esta opinião pode ser observada a seguir.

Desse modo análise multivariada pode ser definida como o conjunto de métodos que permitem a análise simultânea dos dados recolhidos para um ou mais conjuntos de indivíduos (populações ou amostras) caracterizados por um ou mais conjuntos de indivíduos correlacionados entre si, sendo que as variáveis podem ser quantitativas (discretas ou contínuas) ou qualitativas (ordinais ou nominais). (CORRAR, et al., 2012, p. 3)

Existem dois critérios de separações das técnicas estatísticas multivariadas. O primeiro critério é abordado por Ferreira (1996), Hair et al. (2006) e Corrar et al. (2012), que relatam a separação por técnicas dependentes e Interdependentes³⁸. O segundo critério apresentado por Mingoti (2005) divide as técnicas em dois grupos, sendo o primeiro baseado em técnicas exploratórias de sintetização da estrutura da variabilidade de dados e o segundo fundamentado em técnicas de inferência.

4.2 Escolha das Técnicas

Considerando que estamos tratando do VA dos setores dos 27 estados e não se definem previamente quais variáveis são dependentes e independentes (observando-se a base de dados), serão utilizadas técnicas de interdependência para análise e desenvolvimento deste trabalho. Ressaltam-se três técnicas para análise das relações entre os VAs setoriais no ano de 2008, sendo elas a ACP (Análise de Componentes Principais), AF (Análise Fatorial) e AC (Análise de *Cluster*). Esta escolha é reforçada pelas abordagens de separação dos autores Ferreira (1996), Hair et al. (2006), Corrar et al. (2012) e Mingoti (2005), sendo a primeira abordagem a relação de não definição das variáveis dependentes e independentes. O segundo trabalho abrange a questão de sintetização dos grupos em novas variáveis “extraíndo” informações que não seriam captadas pelos processos uni e bivariados.

³⁸Em complementação, Hair et al. (2006) abordam a separação e definem as técnicas dependentes como “aquelas na qual uma variável ou conjunto de variáveis é identificado(a) como uma variável dependente a ser predita ou explicada por outras variáveis conhecidas como variáveis independentes”. Já as interdependentes, eles definem como técnicas “na qual nenhuma variável é definida(o) como independente ou dependente. Em vez disso, o procedimento envolve a análise simultânea de todas as variáveis no conjunto.

4.3 Principais Definições e Notação

Para se compreender as técnicas de Estatística Multivariada utilizadas nesta monografia, apresentam-se algumas definições subsidiárias neste tópico.

4.3.1 Vetor Aleatório

Seja \mathbf{X} um vetor de dimensão $p \times 1$ composto de p -variáveis aleatórias. Nesse caso, \mathbf{X} é um vetor aleatório sendo denotado como:

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ X_p \end{bmatrix}$$

em que X_i representa a variável aleatória $i, i = 1, 2, \dots, p$.

4.3.2 Vetor de Médias e Matrizes de Covariância e Correlação

Para cada variável $X_i, i = 1, 2, \dots, p$, tem-se a média denotada por $\mu_i, i = 1, 2, \dots, p$. O vetor de médias de \mathbf{X} é denotado por:

$$\boldsymbol{\mu} = E(\mathbf{X}) = \begin{bmatrix} E(X_1) \\ E(X_2) \\ \cdot \\ \cdot \\ E(X_p) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \mu_p \end{bmatrix}$$

em que $E(\cdot)$ é o operador de esperança matemática.

A variância de cada variável é denotada por $\sigma_{ii} = \sigma_i^2$ e a covariância entre as variáveis X_i, X_j , $i \neq j$, é denotada por σ_{ij} . A matriz de covariâncias do vetor X é denotada por $\Sigma_{p \times p}$ e tem a forma:

$$\text{Cov}(X) = \Sigma_{p \times p} = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1p} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \dots & \sigma_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{p1} & \sigma_{p2} & \dots & \sigma_{pp} \end{bmatrix}$$

A covariância corresponde à medida estatística da relação linear entre duas variáveis aleatórias, não apresentando um intervalo de referência para comparação do valor numérico da medida, já que não se tem um valor mínimo ou máximo de referência. É definida como :

$$\sigma_{ij} = E[(X_i - \mu_i)(X_j - \mu_j)], i \neq j,$$

em que $E(\cdot)$ é o operador de Esperança Matemática.

Cada linha i da matriz $\Sigma_{p \times p}$ contém a variância de X_i , assim como a covariância dessa com as demais variáveis $j, j \neq i$.

A correlação entre as variáveis X_i e X_j , $i \neq j$, é definida como:

$$\rho_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i \sigma_j}, \quad (1)$$

sendo σ_i e σ_j os desvios-padrão das variáveis X_i e X_j , respectivamente, e

$$-1 \leq \rho_{ij} \leq 1.$$

As correlações são armazenadas na matriz denotada por $P_{p \times p}$ que tem a forma:

$$\mathbf{P}_{p \times p} = \begin{bmatrix} 1 & \rho_{12} & \rho_{13} & \cdots & \rho_{1p} \\ \rho_{21} & 1 & \rho_{23} & \cdots & \rho_{2p} \\ \rho_{31} & \rho_{32} & 1 & \cdots & \rho_{3p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{p1} & \rho_{p2} & \rho_{p3} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

A correlação se constitui em uma das medidas que é utilizada em Estatística para medir o grau de relacionamento linear entre duas variáveis aleatórias quantitativas. Valores de correlação positivos (negativos) indicam um relacionamento linear entre duas variáveis com coeficiente angular da reta positivo (negativo).

As matrizes $\Sigma_{p \times p}$ e $\mathbf{P}_{p \times p}$ são sempre simétricas e não negativas definidas. Em algumas situações, exige-se que sejam positivas definidas, como no caso em que os dados são provenientes da distribuição normal multivariada (Graybill, 1983; Johnson e Wichern, 2002).

4.3.3 Variância Total e Variância Generalizada

A Variância Total representa a soma das variâncias de todas as variáveis do vetor \mathbf{X} . É o traço da matriz Σ e uma sintetização da variância global do vetor \mathbf{X} .

$$VT = \text{Traço}(\Sigma_{p \times p}) = \sigma_{11} + \sigma_{22} + \dots + \sigma_{pp} \quad (2)$$

A Variância Generalizada é o determinante da matriz $\Sigma_{p \times p}$ e é uma medida de dispersão do vetor \mathbf{X} denotada por $VG = |\Sigma_{p \times p}|$.

Tanto a variância total quanto a generalizada resumem a variabilidade global do vetor \mathbf{X} , sendo que a variância generalizada é mais completa já que envolve todos elementos da matriz $\Sigma_{p \times p}$, variâncias e covariâncias.

4.3.4 Combinações Lineares

Seja $\mathbf{a}_{p \times 1} \in \mathfrak{R}^p$, um vetor de constantes conhecidas, isto é $\mathbf{a} = (a_1 \ a_2 \ \dots \ a_p)'$. Seja a variável Z definida por: $Z = a_1 X_1 + a_2 X_2 + \dots + a_p X_p$. Então, Z é uma variável aleatória e uma combinação linear das variáveis pertencentes ao vetor \mathbf{X} .

A variância de Z é dada por $VAR(Z) = \mathbf{a}' \boldsymbol{\Sigma}_{p \times p} \mathbf{a}$, enquanto que a esperança de Z é dada por:

$$E(Z) = \sum_{i=1}^p a_i \mu_i = \mathbf{a}' \boldsymbol{\mu} \quad (3)$$

4.4 Análise por Componentes Principais

Neste tópico, abordam-se as particularidades da Análise de Componentes Principais (ACP), consideradas relevantes para se proceder as análises das inter-relações entre os dados que serão tratados nesta monografia³⁹. Sendo uma das técnicas de estatística multivariada que está fundamentada na análise das inter-relações entre diversas variáveis simultaneamente, é uma ferramenta relevante para condensação de grande número de variáveis (Lattin et al. 2011)⁴⁰. Os autores mencionam que a redução da dimensionalidade dos dados é uma aplicação prática desta técnica, sendo utilizada em várias áreas do conhecimento e em situações em que se apresentem problemas de análises complexas com interferências de muitas variáveis sobre um determinado fenômeno.

Neste contexto, o objetivo principal é a condensação dos dados, de forma a proporcionar uma análise com um número de dimensões menor que o número original de variáveis, sem perda de informação dos padrões originais dos dados. Estas dimensões são denominadas Componentes Principais (CP), sendo combinações lineares de todas as variáveis originais. Os coeficientes das combinações lineares são obtidos a partir da análise da matriz de covariâncias das variáveis aleatórias mensuradas e aplicação do Teorema de Decomposição Espectral (Johnson e Wichern, 2002). Uma característica importante das componentes principais é que elas são não correlacionadas entre si.

4.4.1 Componentes Principais Via Matriz de Covariâncias

Sejam λ_j os autovalores da matriz $\Sigma_{p \times p}$ ordenados de forma decrescente, isto é, $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p$. Seja e_j o autovetor normalizado associado ao autovalor λ_j , $j = 1, 2, \dots, p$, respectivamente. A j -ésima componente principal é definida como:

³⁹ Observando as características de interdependência das técnicas, Ferreira (1996), Hair et al. (2006) e Corrar et al. (2012), e sintetização da estrutura da variabilidade de dados Mingoti (2005), abordados no tópico 4.1, tanto quanto a justificativa de uso da mesma, mencionadas no tópico 4.2.

⁴⁰ Segundo os autores, a ACP se caracteriza como “método para reexpressar dados multivariados” e “permite que o pesquisador reoriente os dados de modo que as primeiras poucas dimensões expliquem o maior número possível de informações disponíveis”.

$$Y_j = e_{j1}X_1 + e_{j2}X_2 + \dots + e_{jp}X_p, \quad j = 1, 2, \dots, p \quad (4)$$

sendo $\mathbf{e}_j = (e_{j1} \ e_{j2} \ \dots \ e_{jp})'$, $\mathbf{e}'_j \mathbf{e}_k = 0$, $j \neq k$; $\mathbf{e}'_j \mathbf{e}_j = 1$.

A matriz de covariâncias do vetor aleatório $\mathbf{Y} = (Y_1 \ Y_2 \ \dots \ Y_p)'$ é dada como:

$$\Lambda_{p \times p} = \begin{bmatrix} \lambda_1 & & 0 \\ & \lambda_2 & \\ 0 & & \lambda_p \end{bmatrix},$$

sendo $VAR(Y_j) = \lambda_j$, $j = 1, 2, \dots, p$.

Em continuidade, entende-se que a partir do teorema da decomposição espectral tem-se:

(i)

$$\Sigma_{p \times p} = \sum_{j=1}^p \lambda_j \mathbf{e}_j \mathbf{e}_j' \quad (5)$$

(ii) Variância total (\mathbf{X}) = Variância total (\mathbf{Y}), isto é,

$$\sum_{i=1}^p \sigma_{ii} = \sum_{j=1}^p \lambda_j \quad (6)$$

(iii) Variância generalizada de (\mathbf{X}) = Variância generalizada de (\mathbf{Y}), isto é,

$$|\Sigma_{p \times p}| = |\Lambda_{p \times p}| = \prod_{j=1}^p \lambda_j \quad (7)$$

A matriz $\Lambda_{p \times p}$ é uma matriz similar à matriz $\Sigma_{p \times p}$ (BOLDRINI et al., 1986).

O objetivo no processo é resumir a informação contida no vetor \mathbf{X} em k novas variáveis aleatórias contidas no vetor \mathbf{Y} , de forma que a matriz Σ_{pxp} seja próxima da matriz de covariâncias obtida utilizando-se apenas k componentes principais, ou seja,

$$\Sigma_{pxp} \approx \sum_{j=1}^k \lambda_j \mathbf{e}_j \mathbf{e}_j' \quad (8)$$

Na prática, as componentes principais são obtidas a partir da matriz de covariâncias amostral dos dados observados. Quando os dados observados estão padronizados, as componentes são obtidas pela matriz de correlação amostral.

Dada uma amostra aleatória de tamanho n do vetor aleatório \mathbf{X} , a matriz de covariâncias amostral é definida como:

$$\mathbf{S}_{pxp} = \frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n (\mathbf{X}_k - \bar{\mathbf{X}}) (\mathbf{X}_k - \bar{\mathbf{X}})' \quad (9)$$

sendo $\mathbf{X}_k = (X_{k1} \ X_{k2} \ \dots \ X_{kp})'$ o vetor de observações do elemento amostral k , $k = 1, 2, \dots, n$. A matriz de covariâncias amostral tem a forma:

$$\mathbf{S}_{pxp} = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} & \dots & S_{1p} \\ S_{21} & S_{22} & \dots & S_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ S_{p1} & S_{p2} & \dots & S_{pp} \end{bmatrix}$$

sendo que, na diagonal principal, tem-se as variâncias amostrais das variáveis $X_i, i = 1, 2, \dots, p$ e os elementos restantes representam as estimativas das covariâncias entre as variáveis X_i e X_j , ou seja, são as covariâncias amostrais de X_i e $X_j, i \neq j$.

As componentes principais estimadas são denotadas por:

$$\hat{Y}_j = \hat{e}_{j1}X_1 + \hat{e}_{j2}X_2 + \cdots + \hat{e}_{jp}X_p, \quad (10)$$

sendo $\hat{e}_j = (\hat{e}_{j1} \hat{e}_{j2} \hat{e}_{jp})'$ o autovetor normalizado correspondente ao autovalor λ_j da matriz de covariâncias S_{pxp} , $i = 1, 2, \dots, p$.

A matriz de correlação amostral é denotada por R_{pxp} e é dada por:

$$R_{pxp} = \begin{bmatrix} R_{11} & R_{12} & \cdots & R_{1p} \\ R_{21} & R_{22} & \cdots & R_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ R_{p1} & R_{p2} & \cdots & R_{pp} \end{bmatrix}$$

sendo R_{ij} a correlação amostral entre as variáveis X_i e X_j , $i \neq j$, $-1 \leq R_{ij} \leq 1$, definido como:

$$R_{ij} = \frac{S_{ij}}{\sqrt{S_{ii} S_{jj}}}, \quad (11)$$

Quando se tem problemas com o uso de variáveis medidas em escalas diferentes, é comum padronizar as variáveis aleatórias X_i , obtendo-se as novas variáveis Z_i , sendo

$$Z_i = \frac{(X_i - \bar{X}_i)}{\sqrt{s_{ii}}} \quad (12)$$

onde \bar{X}_i e $\sqrt{s_{ii}}$, denotam a média o desvio-padrão amostral de X_i , $i = 1, 2, \dots, p$, respectivamente.

Neste caso, a matriz de covariâncias das variáveis padronizadas (Z_i) é a matriz de correlação das variáveis X_i , $i = 1, 2, \dots, p$. Se a técnica de componentes principais for aplicada à matriz R_{pxp} , as componentes principais construídas serão combinações

lineares das variáveis X_i padronizadas. Neste caso, diz-se que a análise das componentes principais foi obtida através da matriz de correlação $\mathbf{R}_{p \times p}$. Cada componente principal estimada é expressa como:

$$\hat{Y}_j = \hat{e}_{j1}Z_1 + \hat{e}_{j2}Z_2 + \dots + \hat{e}_{jp}Z_p \quad (13)$$

sendo $\hat{e}_j = (\hat{e}_{j1} \dots \hat{e}_{jp})'$ o autovetor normalizado referente ao autovalor $\hat{\lambda}_j$, $j = 1, 2, \dots, p$, extraído da matriz de correlação amostral $\mathbf{R}_{p \times p}$.

Dados os valores observados das variáveis X_i , $i = 1, 2, \dots, p$, obtém n escores das componentes principais uma para cada elemento amostral, utilizando-se a fórmula matemática respectiva. Esses escores podem ser utilizados para várias finalidades como classificação de elementos, valores de entradas em outras técnicas estatísticas como regressão e análise de variância, por exemplo, ou sumarização para fins de construção de gráficos, entre outros.

4.5 Análise Fatorial Exploratória

A Análise Fatorial Exploratória (Hair et al., 2006) é uma das técnicas de estatística multivariada mais populares. Ela se fundamenta no princípio de que cada variável aleatória do vetor X , está relacionada de forma linear com m variáveis latentes chamadas de Fatores, cada uma representando um aspecto diferente dos dados. Cada fator está relacionado com um subconjunto de variáveis originais $X_i, i = 1, 2, \dots, p$.

No modelo fatorial ortogonal, os fatores são não correlacionados entre si, de modo que as variáveis que fazem parte de um fator não tem correlação com variáveis que pertencem a outros fatores. No modelo fatorial ortogonal para variáveis padronizadas, tem-se que cada variável padronizada Z_i é expressa como:

$$Z_i = l_{i1}F_1 + l_{i2}F_2 + \dots + l_{im}F_m + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, p \quad (14)$$

sendo que l_{ij} é a correlação entre a variável Z_i e o fator $F_j, j = 1, 2, \dots, m$, chamada de carga fatorial ou "*loading*". Os fatores F_1, F_2, \dots, F_m , são não correlacionados entre si, e tem média zero e variância igual a 1. Os erros ou (resíduos) $\varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, p$, são independentes com média zero e variância igual a $\psi_i, i = 1, 2, \dots, p$ e são não correlacionados com os fatores $F_j, j = 1, 2, \dots, m$. O valor m é desconhecido, assim como as cargas fatoriais, sendo todas as quantidades estimadas pelos dados amostrais via matriz de correlação amostral.

A variância de Z_i pode ser expressa por:

$$VAR(Z_i) = 1 = \left(\sum_{j=1}^m l_{ij}^2 \right) + \psi_i = h_i^2 + \psi_i, i = 1, 2, \dots, p \quad (15)$$

sendo h_i^2 a comunalidade e ψ_i a variância específica (FÁVERO et al., 2009).

O objetivo é obter m fatores que estão relacionados com as variáveis Z_i de modo que a comunalidade de Z_i seja bem elevada e a variância específica seja baixa, tendo-se assim, um bom ajuste do modelo fatorial.

O valor de m é estimado como o número de componentes principais, mais relevantes em termos de variância total explicada, ou pelo critério de Kaiser (Kaiser, 1958), que indica que m deve ser estimado como o número de autovalores da matriz de correlação amostral maiores ou iguais a 1.

Existem vários métodos de estimação de cargas fatoriais, entre eles o de componentes principais e o de máxima verossimilhança (Reis, 2001). Pelo método de componentes principais, as cargas fatoriais l_{ij} são estimadas como:

$$\hat{l}_{ij} = \hat{e}_{ji} \sqrt{\hat{\lambda}_j} \quad (16)$$

sendo $\hat{e}_j = (\hat{e}_{j1}, \hat{e}_{j2}, \dots, \hat{e}_{jp})'$ o autovetor normalizado correspondente ao autovetor de ordem j denotado por $\hat{\lambda}_j$, da matriz de correlação amostral $\mathbf{R}_{p \times p}$.

O método de máxima verossimilhança tem por suposição que o vetor aleatório \mathbf{X} tem distribuição normal multivariada, o que implica em um modelo mais complexo. Não havendo normalidade, esse método não deve ser utilizado (Johnson e Wichern, 2002).

Assim como na Análise de Componentes Principais, é possível obter-se escores dos fatores F_j , $j = 1, 2 \dots m$, obtidos na Análise Fatorial para utilização dos mesmos em futuras análises. Para cada elemento amostral k , $k = 1, 2, \dots, n$, o seu escore no fator F_j é estimado pela seguinte equação:

$$\hat{F}_{jk} = w_{j1}Z_{1k} + w_{j2}Z_{2k} + \dots + w_{jp}Z_{pk} \quad (17)$$

onde $(Z_{1k}, Z_{2k}, \dots, Z_{pk})$ são os valores observados das variáveis padronizadas Z_i para o k -ésimo elemento amostral e os coeficientes w_{ji} , $i = 1, 2 \dots p$, são os pesos de

ponderação de cada variável Z_i no fator F_j . Existem vários métodos de obtenção dos pesos w_{ji} , dentre eles tem-se os métodos de Método dos Mínimos Quadrados Ponderados, Método de Regressão e Método Ad Hoc⁴¹.

⁴¹ Ver MINGOTI, S. A. *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: UFMG, 2005. (p. 116 a 119, nos tópicos 5.1 Método dos Mínimos Quadrados Ponderados, 5.2 Método de Regressão e 5.3 Método Ad Hoc).

4.6 Análise de *Cluster*

A análise de *Cluster* (ou de agrupamento) é uma técnica que pode ser usada em situações nas quais os elementos amostrais devem ser agrupados para representar a estrutura subjacente ao conjunto das variáveis na análise simultânea dos dados originais. O agrupamento ocorre observando-se o conjunto de dados constituídos de n elementos amostrais, nos quais foram medidas p -variáveis aleatórias de interesse. O vetor de medidas do elemento amostral k é denotado por:

$$\mathbf{X}_k = [X_{1k} \ X_{2k} \ \dots \ X_{pk}]', k = 1, 2, \dots, n.$$

Para o agrupamento dos elementos amostrais, utilizam-se medidas de similaridade e dissimilaridade como a distância Euclidiana, a distância Generalizada ou Ponderada, distância de Minkoswisk, distância Euclidiana Média, no caso de variáveis quantitativas e os coeficientes de concordância simples, coeficiente de concordância positiva e coeficiente de concordância de Jaccard⁴², dentre outros, no caso de variáveis categóricas (Everitt, 1993). A distância Euclidiana e distância Euclidiana ao quadrado são muito utilizadas.

Sejam dois elementos amostrais \mathbf{X}_l e \mathbf{X}_k , $l \neq k$. A distância Euclidiana entre esses elementos é definida como:

$$d(\mathbf{X}_l, \mathbf{X}_k) = [(\mathbf{X}_l - \mathbf{X}_k)' (\mathbf{X}_l - \mathbf{X}_k)]^{1/2} = \left[\sum_{i=1}^p (X_{il} - X_{ik})^2 \right]^{1/2} \quad (18)$$

A distância Euclidiana ao quadrado entre \mathbf{X}_l e \mathbf{X}_k , $l \neq k$, é definida como:

$$d(\mathbf{X}_l, \mathbf{X}_k) = (\mathbf{X}_l - \mathbf{X}_k)' (\mathbf{X}_l - \mathbf{X}_k) \quad (19)$$

Quanto menor for a distância, mais similares os elementos amostrais são nas p -variáveis usadas na comparação desses.

⁴² Para maiores detalhes ver MINGOTI (2005) p. 157 a 164.

As técnicas de agrupamento podem ser hierárquicas (aglomerativas e divisivas) ou não-hierárquicas.

Nas técnicas hierárquicas aglomerativas, entende-se que, no início do processo de agrupamento, existem n conglomerados, representado pelos elementos amostrais, onde cada elemento é considerado um aglomerado isolado; e que no último estágio do agrupamento, existirá um único *cluster* constituído de todos os elementos amostrais. Em cada estágio do algoritmo de agrupamento, são unidos os dois grupos mais similares formando um novo grupo. Este processo de aglomeração pode ser expresso em forma gráfica através de um Dendograma (Timm, 2002). Observa-se que, neste processo, a cada nível de aglomeração a dispersão interna do grupo formado eleva-se, dado que, com a inclusão de um novo elemento, o grau de dispersão aumenta. Este agrupamento ocorre comparando-se as medidas de similaridade ou dissimilaridade definidas no momento inicial da análise.

Segundo Johnson e Wichern (2002), existem vários métodos de agrupamento hierárquicos aglomerativos, dentre eles cita-se o Método de Ligação Simples (Single Linkage), o de Ligação Completa (Complete Linkage), o da Média das Distâncias (Average Linkage), o Centróide (Centroid Method) e Ward (1963), dentre outros. Nesta monografia, foi utilizado apenas o método da Média das Distâncias (Average Linkage).

No método da Média das Distâncias, em cada passo do algoritmo de agrupamento a distância entre os conglomerados C_j e C_k é definida por:

$$d(C_j, C_k) = \sum_{l \in C_j} \sum_{i \in C_k} \left(\frac{1}{n_j n_k} \right) d(X_l, X_i) \quad (20)$$

em que $d(X_l, X_i)$ representa o valor numérico da distância ou dissimilaridade dos elementos amostrais l e i , $l \in C_j$, $i \in C_k$.

Neste método em cada passo do algoritmo agrupam-se os grupos cuja distância é a menor dentre todas as possíveis uniões de grupos do respectivo passo do algoritmo.

Existem alguns critérios que auxiliam na definição sobre o número de conglomerados da partição final dos dados. Um dos critérios é a observação do histórico de agrupamento, avaliando-se o comportamento do nível de fusão (distância) dos conglomerados unidos a cada passo do algoritmo (estágio k para $k+1$), observando-se os saltos de maiores valores numéricos. Um salto elevado indica que o algoritmo de agrupamento deveria ser interrompido. Em cada passo do agrupamento, pode-se observar o coeficiente de similaridade entre os dois grupos unidos no respectivo passo. Quando se observa um decaimento considerável no nível de similaridade, há uma indicação para se interromper o algoritmo. Em geral, se estabelece uma região de valores para o número de grupos na qual se pesquisa a qualidade das partições correspondentes. A avaliação pode ser realizada através da análise do coeficiente de correlação intra-classe (R^2) e da estatística Pseudo F (Calinski e Harabasz, 1974), dentre outros. O dendograma também pode ser usado, quando possível, para visualização da região em que o número de grupos da partição estaria.

Sendo C_j e C_k , o coeficiente de similaridade entre os esses conglomerados (de acordo com o *software Minitab for Windows*) é definido por:

$$S_{jk} = \left(1 - \frac{d_{jk}}{\max\{d_{il}; i, l = 1, 2, \dots, n\}} \right) \times 100, \quad (21)$$

onde $\max\{d_{il}; i, l = 1, 2, \dots, n\}$ é a maior distância entre os n elementos amostrais, isto é, o valor máximo da matriz de distâncias entre elementos calculada no primeiro passo ao algoritmo de agrupamento; d_{jk} é a distância entre os conglomerados C_j e C_k que estão sendo comparados. No histórico de agrupamento apresentado pelo *software Minitab for Windows* o valor de S_{jk} é mostrado para os dois grupos que foram agrupados no respectivo passo.

O coeficiente R^2 se refere à proporção da variabilidade total explicada pela partição em grupos feita nos dados, observando a relação entre SSB (Soma de quadrados entre grupos) e SST_c que representa a Soma de Quadrados Total. Para este critério observa-se que os valores mais próximos de 1 indicam maiores valores para SSB e menores SSR (Soma de quadrados residual) indicando melhores partições dos dados. A SST_c , independe da partição feita nos dados e é decomposta da seguinte forma:

$$SST_c = SSB + SSR \quad (22)$$

O coeficiente R^2 é definido como:

$$R^2 = \frac{SSB}{SST_c} \quad (23)$$

A estatística Pseudo F também é um indicador da dissimilaridade entre os grupos formados na partição sendo definida (segundo Calinski e Harabasz, 1974) como:

$$F = \frac{SSB/(g^*-1)}{SSR/(n-g^*)} = \left(\frac{n-g^*}{g^*-1} \right) \left(\frac{R^2}{1-R^2} \right) \quad (24)$$

sendo n o número total de elementos amostrais e g^* o número de grupos relacionados com a partição do respectivo estágio de agrupamento. Quanto maior o valor da Pseudo F , melhor é a qualidade da partição.

5. BANCO DE DADOS ESTATÍSTICAS

5.1 Base de Dados

Como já mencionado, o fenômeno a ser analisado nesta monografia é o contexto econômico dos estados do Brasil e, para isso, foi utilizada uma base de dados que contém as medidas econômicas em reais do VA para cada setor de atividade econômica no ano de 2008 nos estados brasileiros. Considera-se os valores em milhões de reais para os 27 estados da nação brasileira no ano de 2008, onde são representados pelos 17 setores da economia brasileira, segundo divisão do IBGE⁴³.

A base de dados foi obtida no site do IBGE⁴⁴, órgão responsável pela divulgação e disponibilização de dados sobre as Contas Nacionais⁴⁵, onde são disponibilizados os valores monetários alcançados de cada estado no período de 2004 a 2008. São apresentados arquivos em planilhas eletrônicas especificando os valores em milhões de reais dos 17 setores da economia apresentados na Seção 3, tópico 3.2 (Critérios para Classificação e Separação da Estrutura Econômica Brasileira em Setores de Atividades Econômicas) desta monografia. Nestes arquivos estão, disponíveis uma série anual (2004 a 2008), da qual foi selecionada apenas a referente ao ano de 2008, que constitui o ano de interesse para análise neste trabalho.

⁴³ Ver seção 3, Figura 1 que apresenta o quadro com o agrupamento e classificação dos setores produtivos brasileiros em grupos. (Separação dos Setores Econômicos em três grandes grupos e dezessete sub-setores).

⁴⁴ Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasregionais/2008/defaultZipuf.shtm>>.

⁴⁵ Maiores informações em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=48>.

5.2 Análise Descritiva dos Dados

Na Tabela 2, apresentam-se as estatísticas descritivas dos dados analisados nessa monografia.

Tabela 2: Análise descritiva dos dados originais

Variáveis	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
Agricultura	27	3837	4401	175	1524	15699
Pecuária	27	1861	1818	61	1106	7532
Extrativa Mineral	27	3087	8757	6	332	44694
Transformação	27	15875	36353	130	3800	187323
Construção Civil	27	4697	6949	253	2260	34961
SIUP	27	3019	4367	65	1276	20732
Comércio	27	12895	21556	262	6600	110188
Alojamento e Alimentação	27	1701	2826	66	774	14089
Transportes	27	4772	8904	110	2023	44891
Serviços de Informação	27	3627	8650	113	822	44188
Financeiro	27	6490	17155	114	1349	89704
Serviços Prest. às Famílias	27	2185	4196	54	721	21109
Serviços Prest. às Empresas	27	4849	11264	104	1116	57715
Aluguel	27	7749	13943	275	3173	70059
Administração Pública	27	14920	18654	187	7232	77175
Saúde e Educação	27	2827	6297	0	683	32197
Serviços Domésticos	27	1136	1877	0	490	9269

Fonte: Elaboração própria - Dados IBGE, valores em R\$ 1.000.000

Observa-se que, a maior média (R\$ 15.875), é do setor Transformação, seguido dos setores de Administração Pública (R\$ 14.920) e Comércio (R\$ 12.895). Os menores valores de média foram observados para os setores Alojamento e Alimentação (R\$ 1.701) e Serviços Domésticos (R\$ 1.136).

Os valores de mínimos e máximos revelam informações relevantes. Por exemplo, o setor Transformação apresenta o maior valor máximo de VA, na observação dos valores de máximos, neste caso R\$ 187.323, evidenciando que o setor pode ser representativo em uma combinação de VAs de determinado estado. Ressalta-se que

este valor máximo é decorrente da atividade de um estado em específico (São Paulo), que apresenta, também, valores bem elevados nos setores industriais (Construção Civil e SIUP) e em todos os setores de serviços. Inicialmente, pode-se dizer que esta informação é coerente dado que este estado apresenta o maior parque industrial e de serviços do país.

Nos setores agropecuários, Minas Gerais é mais expressivo segundo os valores de máximo (agricultura R\$ 15.699 e Pecuária R\$ 7.532). No geral, nos outros setores, este estado é representativo ficando nas segundas e terceiras posições. O estado do Rio de Janeiro é expressivo no setor extrativo mineral e assume o mesmo comportamento de Minas Gerais em relação às segundas e terceiras posições nos outros setores. Ressalta-se que os estados de Roraima, Acre e Amapá apresentaram os menores valores de VAs em todos os 17 setores.

Os valores em reais dos estados mais representativos e menos representativos podem ser observados na Tabela 3.

Tabela 3: Comportamento econômico dos estados mais representativos e menos representativos do Brasil em 2008.

Setor/Estado	Minas Gerais	Rio de Janeiro	São Paulo	Acre	Amapá	Roraima
Agricultura	15.699	607	9.447	835	175	230
Pecuária	7.532	658	2.525	315	65	61
Extrativa Mineral	10.105	44.694	1.007	6	69	11
Transformação	46.009	28.634	187.323	210	174	130
Construção Civil	12.411	13.414	34.961	462	253	367
SIUP	10.399	4.825	20.732	92	98	65
Comércio	30.863	29.335	110.188	859	1.004	502
Alojamento e Alimentação	3.509	6.365	14.089	97	114	66
Transportes	13.000	14.385	44.891	128	154	110
Serv. de Informação	7.165	14.412	44.188	132	118	113
Financeiro	10.873	15.356	89.704	148	114	135
Serv. Prest. às Famílias	4.998	7.900	21.109	77	75	54
Serv. Prest. às Empresas	10.059	18.039	57.715	116	104	136
Aluguel	20.222	26.406	70.059	533	686	329
APU	33.509	51.848	77.175	2.069	2.918	2.131
Saúde e Educação	5.701	9.453	32.197	47	117	33
Serv. Domésticos	3.269	3.818	9.269	66	82	31

Fonte: IBGE

Já na Tabela 4 é apresentada a classificação dos estados segundo o valor total (soma de todos os VA dos 17 setores). Segundo esta tabela, os estados de São Paulo (826.580), Rio de Janeiro (290.150) e Minas Gerais (245.323) estão nas primeiras posições e os estados de Amapá (R\$ 6.318), Acre (R\$ 6.193) e Roraima (R\$ 4.503) nas últimas.

Tabela 4: Classificação dos estados segundo total VA.

Classificação	Estado	Total (R\$)	Classificação	Estado	Total (R\$)
1	São Paulo	826.580	15	Amazonas	37.998
2	Rio de Janeiro	290.150	16	Maranhão	34.619
3	Minas Gerais	245.323	17	Mato Grosso do Sul	27.888
4	Rio Grande do Sul	172.252	18	Paraíba	23.091
5	Paraná	154.631	19	Rio Grande do Norte	22.405
6	Santa Catarina	106.991	20	Alagoas	17.443
7	Bahia	105.384	21	Sergipe	16.332
8	Distrito Federal	103.749	22	Rondônia	15.917
9	Goiás	65.850	23	Piauí	14.957
10	Pernambuco	60.110	24	Tocantins	11.896
11	Espírito Santo	55.508	25	Amapá	6.318
12	Pará	52.777	26	Acre	6.193
13	Ceará	52.733	27	Roraima	4.503
14	Mato Grosso	47.591			

Fonte:Elaboração própria - Dados IBGE

Observando os dados originais dos 17 setores, percebe-se um nível de expressividade econômica, ou seja, setores mais expressivos e menos expressivos economicamente. Observa-se que, no geral, o setor de Transformação é o mais representativo no âmbito econômico, em relação aos outros setores, e o setor Serviços Domésticos o menos representativo economicamente, apresentando os maiores e menores valores de VAs em todos os estados.

Como já mencionado na seção 3.3 desta monografia⁴⁶, observa-se que cada estado apresenta uma variabilidade das medidas dos VAs (por setores), sendo observados padrões de semelhanças entre estas variabilidades. Estas oscilações no âmbito da medida econômica VA, podem apresentar um padrão, onde setores são considerados próximos, (ou similares) e podem apresentarem fatores comuns dadas as características gerais dos estados e regiões, também, abordados na seção 3.3.

Neste caso, os fatores internos e externos do estado podem definir o processo de produção, especialização produtiva e o “tamanho” da produção (valor do VA) em determinado ano. Estas informações podem ser “capturadas” na análise das variações comuns entre as características de formação da medida de valor adicionado setorial de cada Unidade da Federação (UF).

O setor Transformação apresentou o maior valor de produção em relação aos outros setores, referente a São Paulo R\$ 187.323. Este setor tem atividade mais intensa em estados industriais como São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Paraná e Santa Catarina, ou seja, região Sudeste e Sul dado que grande parte de suas atividades está relacionada à produção industrial. O setor é menos expressivo em estados não industriais cujas atividades estão relacionadas aos setores agrário, extrativo mineral ou comercial.

Em exceção, Minas Gerais é mais representativo no setor Agropecuário e Rio de Janeiro no setor Extrativa Mineral. Na Tabela 5 são apresentados os valores dos VA do setor Transformação e Serviços Domésticos em todos os estados.

⁴⁶ Observa-se que, apesar de cada estado apresentar uma estrutura própria, as atividades setoriais dos estados podem ser parecidas e ocorre que estas similaridades podem ser fatores determinantes na comparação do VA de um estado com outro, tanto quanto a definição se um estado é mais industrial, prestador de serviços, agropecuário ou extrativista. Por exemplo, estados com melhor produção nos setores Agricultura e Pecuária tendem a ser mais agropecuários, estados com melhores produções nos setores industriais tendem a ser mais industriais, da mesma forma na prestação de serviços, diante disso, pode comparar estados e inferir se ele é mais agropecuário, industrial, prestador de serviços, ou mix de setores (combinações de setores) .

Tabela 5: Valores adicionados apresentados pelo setor Transformação e Serviços Domésticos em todos os estados.

Estado/Setor	Transformação	Serviços Domésticos
Acre	210	77
Alagoas	1.926	247
Amazonas	11.669	450
Amapá	174	75
Bahia	13.799	2.245
Ceará	6.491	1.001
Distrito Federal	1.989	2.407
Espírito Santo	6.918	840
Goiás	9.088	1.368
Maranhão	2.031	506
Minas Gerais	46.009	4.998
Mato Grosso do Sul	2.331	536
Mato Grosso	3.800	589
Pará	5.708	721
Paraíba	2.277	417
Pernambuco	6.817	1.470
Piauí	1.035	307
Paraná	26.867	3.118
Rio de Janeiro	28.634	7.900
Rio Grande do Norte	1.719	399
Rondônia	989	248
Roraima	130	54
Rio Grande do Sul	34.288	4.401
Santa Catarina	24.886	1.994
Sergipe	1.131	1.340
São Paulo	187.323	21.109
Tocantins	382	173
Média	15.875	1.136

Fonte: IBGE

Uma análise econômica relevante corresponde à avaliação de setores por estado em relação às médias setoriais nacional⁴⁷. Esta comparação ocorre dividindo-se os valores originais do estado pela média estimada do setor. Valores menores que 1 indicam que o estado apresenta VA inferior à média do setor e valores superiores a 1 revelam VAs que excedem a média do setor.

⁴⁷ Corresponde à média simples, sendo estimada utilizando-se os valores dos VAs dos estados em cada setor para fins de análise comparativa com os dados originais dos setores.

Para o grupo de setores Agropecuário (Agricultura e Pecuária), percebe-se níveis produtivos abaixo e acima da média setorial nacional, de acordo com os resultados apresentados na Tabela 6.

Tabela 6: Comparação dos Estados em Relação às Médias Nacionais dos setores Agropecuários.

Setor	Agricultura	Pecuária
Acre	0,22	0,17
Alagoas	0,27	0,19
Amapá	0,05	0,03
Amazonas	0,40	0,28
Bahia	1,82	1,08
Ceará	0,70	0,55
Distrito Federal	0,09	0,05
Espírito Santo	0,73	0,54
Goiás	1,24	1,99
Maranhão	1,59	0,84
Mato Grosso	2,90	1,53
Mato Grosso do Sul	0,41	1,64
Minas Gerais	4,09	4,05
Pará	0,34	1,31
Paraíba	0,25	0,24
Paraná	2,87	1,90
Pernambuco	0,58	0,54
Piauí	0,28	0,29
Rio de Janeiro	0,16	0,35
Rio Grande do Norte	0,07	0,40
Rio Grande do Sul	3,17	3,21
Rondônia	0,39	1,15
Roraima	0,06	0,03
Santa Catarina	1,39	1,76
São Paulo	2,46	1,36
Sergipe	0,11	0,92
Tocantins	0,36	0,59
Média Setor	3.837	1.861

Fonte: Elaboração própria - Dados IBGE

Percebe-se pela Tabela 6, que o estado de Minas Gerais apresentou a maior variação em relação a média do setor agricultura (4,09), seguindo por Rio Grande do Sul (3,17) e Mato Grosso (2,9). Os piores resultados são dos estados do Distrito Federal (0,09), Rio Grande do Norte (0,07) e Roraima (0,06). No setor pecuária os

melhores resultados foram apresentados pelos estados Minas Gerais (4,05), Rio Grande do Sul (3,21) e Goiás (1,99). Os estados de Acre, Distrito Federal e Amapá apresentaram os piores resultados (0,17), (0,05) e (0,03), respectivamente. Na Tabela 7, tem-se os resultados da análise nos setores industriais.

Tabela 7: Comparação dos Estados em Relação às Médias Nacionais dos Setores Industriais.

Setor	Ext. Mineral	Transformação	Construção Civil	SIUP
Acre	0,00	0,01	0,10	0,03
Alagoas	0,10	0,12	0,20	0,29
Amapá	0,02	0,01	0,05	0,03
Amazonas	0,33	0,74	0,46	0,28
Bahia	0,77	0,87	1,62	1,90
Ceará	0,11	0,41	0,58	0,96
Distrito Federal	0,01	0,13	0,79	0,28
Espírito Santo	2,90	0,44	0,78	0,15
Goiás	0,23	0,57	0,86	1,14
Maranhão	0,31	0,13	0,47	0,21
Mato Grosso	0,02	0,24	0,48	0,47
Mato Grosso do Sul	0,11	0,15	0,35	0,20
Minas Gerais	3,27	2,90	2,64	3,45
Pará	2,39	0,36	0,77	0,81
Paraíba	0,03	0,14	0,28	0,42
Paraná	0,10	1,69	1,45	2,40
Pernambuco	0,02	0,43	0,73	0,94
Piauí	0,01	0,07	0,17	0,18
Rio de Janeiro	14,48	1,80	2,86	1,60
Rio Grande do Norte	0,68	0,11	0,29	0,16
Rio Grande do Sul	0,11	2,16	1,61	1,17
Rondônia	0,01	0,06	0,13	0,11
Roraima	0,00	0,01	0,08	0,02
Santa Catarina	0,14	1,57	1,16	2,01
São Paulo	0,33	11,80	7,44	6,87
Sergipe	0,51	0,07	0,30	0,67
Tocantins	0,02	0,02	0,34	0,26

Fonte: Elaboração própria - Dados IBGE

Em relação ao grupo de setores industriais (Extrativa Mineral, Transformação, Construção Civil e SIUP), percebe-se que Rio de Janeiro e Minas Gerais apresentaram índices acima da média nacional nos quatro setores da indústria. São Paulo apresentou os melhores índices nos setores Transformação (11,80),

Construção Civil (7,44) e SIUP (6,87). No setor de Extrativa Mineral, Rio de Janeiro se destaca com (14,44), seguido por Minas Gerais com (3,27), Espírito Santo com (2,90) e Pará com (2,39)⁴⁸. No setor da Indústria de Construção Civil, os três estados da região Sudeste se destacam. Já no setor SIUP, os estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná se destacam.

De acordo com os valores apresentados na Tabela 7, os piores resultados foram apresentados pelos estados: Distrito Federal (0,01), Roraima (0,00), Acre (0,00), no setor Extrativa Mineral; Acre (0,01), Amapá (0,01) e Roraima (0,01), no setor de Transformação; Acre (0,10), Roraima (0,08) e Amapá (0,05), no setor Construção Civil; Amapá (0,03), Acre (0,03) e Roraima (0,02), no setor industrial SIUP.

O último grupo de setores corresponde aos setores de serviços (Comércio e Serviços de manutenção e reparação, Serviços de alojamento e alimentação, Transportes, armazenagens e correio, Serviços de informação, Intermediação financeira, Seguros e previdência complementar, Serviços prestados às famílias e associativas, Serviços prestados às empresas, Atividades imobiliárias e aluguéis, Administração, Saúde e Educação públicas e Seguridade social, Saúde e educação mercantis, Serviços domésticos).

Na Tabela 8 percebe-se que os estados da região Sudeste (São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais) apresentam valores acima das médias nacionais de todos os setores de serviços. Dois outros estados se destacaram sendo ambos da região Sul (Paraná e Rio Grande do Sul). Estas informações fortalecem a ideia de que estes estados são mais desenvolvidos que os outros do país. Neste contexto, cabe ressaltar o estado da Bahia, que apresentou valores acima das médias nacionais em 7 dos 10 setores de prestação de serviços. Embora seja um estado da região Nordeste, considerada a menos desenvolvida no país, este estado tem destaque na economia nacional produtiva setorial.

Os estados de Sergipe, Amapá, Acre e Roraima apresentaram os piores resultados em todos estes setores, sendo que Sergipe apresentou os piores resultados nos

⁴⁸ Estes estados se destacam nesta atividade no país como pode ser observado na seção 4 tópico 4.3.2.

setores Comércio, Aluguel, APU, Saúde e Educação e Serviços Domésticos; já o estado do Amapá os piores resultados foram nos setores Financeiro e Serviços Prestados às Empresas. O estado de Roraima apresentou os piores resultados nos setores Alojamento e Alimentação, Transportes, Serviços de Informação e Serviços Prestado às Famílias. Já o estado do Acre apresentou os segundos e terceiros menores resultados nos setores de serviços.

Tabela 8: Comparação dos estados em relação às médias nacionais dos setores de Prestação de Serviços.

Setor	Comér	Aloj. Aliment.	Transp	Serv. Infor.	Financ.	Serv. Fam.	Serv. Empr.	Alug.	APU	Saúde Educ.	Serv. Dom.
Acre	0,07	0,06	0,03	0,04	0,02	0,04	0,02	0,07	0,14	0,02	0,06
Alagoas	0,19	0,25	0,14	0,15	0,09	0,11	0,09	0,17	0,32	0,13	0,22
Amapá	0,08	0,07	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,09	0,20	0,04	0,07
Amazonas	0,34	0,47	0,46	0,20	0,13	0,21	0,21	0,28	0,45	0,24	0,24
Bahia	1,13	1,45	1,12	0,73	0,59	1,03	0,89	1,17	1,19	1,11	1,30
Ceará	0,66	0,76	0,38	0,39	0,39	0,46	0,36	0,56	0,78	0,50	0,77
Distrito Federal	0,60	0,94	0,52	1,03	1,57	1,10	0,77	0,75	3,73	0,97	0,62
Espírito Santo	0,61	0,71	0,85	0,30	0,29	0,38	0,44	0,41	0,51	0,45	0,41
Goiás	0,83	0,86	0,59	0,50	0,42	0,63	0,42	0,71	0,63	0,39	1,04
Maranhão	0,40	0,33	0,48	0,17	0,14	0,23	0,16	0,35	0,45	0,14	0,43
Mato Grosso	0,65	0,38	0,36	0,23	0,24	0,27	0,19	0,47	0,43	0,33	0,35
Mato Grosso do Sul	0,35	0,23	0,30	0,19	0,20	0,25	0,14	0,29	0,37	0,17	0,43
Minas Gerais	2,39	2,06	2,72	1,98	1,68	2,29	2,07	2,61	2,25	2,02	2,88
Pará	0,51	0,46	0,42	0,39	0,21	0,33	0,23	0,67	0,62	0,24	0,60
Paraíba	0,28	0,27	0,15	0,15	0,12	0,19	0,10	0,23	0,48	0,12	0,33
Paraná	2,08	1,56	2,02	1,22	1,67	1,43	1,42	1,55	1,13	1,38	1,56
Pernambuco	0,66	0,77	0,57	0,51	0,45	0,67	0,57	0,64	0,98	0,64	0,75
Piauí	0,20	0,15	0,11	0,08	0,08	0,14	0,06	0,18	0,28	0,09	0,24
Rio de Janeiro	2,27	3,74	3,01	3,97	2,37	3,62	3,72	3,41	3,48	3,34	3,36
Rio Grande do Norte	0,26	0,35	0,16	0,15	0,12	0,18	0,11	0,22	0,42	0,15	0,32
Rio Grande do Sul	2,15	1,31	1,84	1,36	1,52	2,01	1,26	1,65	1,56	2,25	1,71
Rondônia	0,20	0,07	0,09	0,08	0,06	0,11	0,06	0,16	0,30	0,07	0,13
Roraima	0,04	0,04	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,14	0,01	0,03
Santa Catarina	1,36	1,13	1,02	0,81	0,68	0,91	0,81	1,17	0,80	0,74	0,82
São Paulo	8,55	8,28	9,41	12,18	13,82	9,66	11,90	9,04	5,17	11,39	8,16

Fonte: Elaboração própria - Dados IBGE

5.3 Análise das Correlações entres as Variáveis

Analisando o grau da inter-relação entre os setores pertencentes aos três grupos de setores, através da matriz de correlação dos dados originais, é possível observar informações do comportamento do grau de relacionamento linear entre dois setores

O setor Agricultura apresenta uma correlação elevada com setor SIUP (0,6138) e negativa de (-0,0436) com Extrativa Mineral, sendo a menor; a segunda menor correlação é com o setor APU (0,338). Em relação à Pecuária, observa-se que este setor apresenta forte correlação positiva (0,8439) com o setor Agricultura, correlação negativa (-0,001) com o setor Extrativa Mineral, sua menor correlação. A segunda menor correlação é com o setor Financeiro (0,1815).

Os setores de atividade industrial (Indústria Extrativa Mineral, Indústria de Transformação, Construção Civil, SIUP) apresentam correlações bem elevadas entre si, exceto Extrativa Mineral, que apresenta um comportamento atípico em relação a todos os setores (correlações mais baixas). A maior correlação (0,4077) ocorre com o setor APU, observando que este comportamento é o inverso apresentado pelos os outros setores da indústria, nos quais se tem correlações altas com todos os setores de indústria e serviços (mínimo 0,7489 e máximo 0,8704). O setor de Indústria de Transformação apresenta uma correlação com APU igual a 0,7675, com Construção Civil é igual a 0,8559 e com SIUP de 0,7489. Os demais setores, deste grupo, apresentam correlações altas com APU.

Os setores de serviços apresentam, no geral uma relação forte e expressiva entre si, também, com os setores industriais, sendo acima de 0,9. Mas ressalta-se que, o setor APU apresentam um comportamento atípico aos demais setores de prestação de serviços, com níveis de correlação abaixo de 0,8704 (APU com Alojamento e Alimentação). Observa-se que, os setores de serviços, apresentam correlações abaixo 0,5336 (Agricultura com Comércio) com os setores Agropecuário e Extrativa Mineral.

5.4 Análise das Componentes Principais

Nesta seção, apresenta-se os resultados da Análise de Componentes Principais (ACP), realizada com o objetivo de resumir as informações das variáveis pesquisadas avaliando o inter-relacionamento das variáveis segundo a configuração dos VAs apresentados pelos estados, observando-se padrões e comportamentos, possíveis inter-relações e grau desta relação.

Na Tabela 9 apresenta-se as três primeiras componentes principais (PC1, PC2 e PC3), obtidas através da matriz de correlação das variáveis VA (Valores Adicionados) dos 17 setores, matriz essa que se encontra no Anexo. As outras 14 componentes não foram mostradas em função do baixo percentual de variância total explicada por elas (apenas 2,9%). Optou-se pelo uso da matriz de correlação em função da grande discrepância das variâncias das variáveis (ver Tabela 2, p.59). O software utilizado foi o *Minitab*, para *Windows*, versão 16.

Tabela 9: Resultado da análise de componentes principais

Variável (*)	Componentes Principais		
	PC1	PC2	PC3
1 Agricultura	0,134	-0,623	0,12
2 Pecuária	0,091	-0,668	0,248
3 Extrativa Mineral	0,07	0,269	0,881
4 Transformação	0,264	-0,023	-0,171
5 Construção Civil	0,268	-0,003	0,043
6 SIUP	0,254	-0,156	-0,038
7 Comércio	0,268	-0,044	-0,07
8 Alojamento e Alimentação	0,266	0,087	0,054
9 Transportes	0,268	0,005	-0,02
10 Serviços de Informação	0,265	0,119	-0,068
11 Financeiro	0,261	0,087	-0,208
12 Serviços Prest. às Famílias	0,268	0,066	-0,004
13 Serviços Prest. às Empresas	0,265	0,107	-0,077
14 Aluguel	0,269	0,035	0,017
15 Administração Pública	0,231	0,123	0,206
16 Saúde e Educação	0,266	0,071	-0,082
17 Serviços Domésticos	0,268	0,009	0,061
Autovalores	13,782	1,706	1,021
% Variância total explicada	81,1	10,0	6,0
%Variância total explicada acumulada	81,1	91,1	97,1

(*) Variáveis padronizadas

Os resultados indicam que com, três componentes principais, já foi possível explicar quase a totalidade da variância total dos VAs dos estados brasileiros (97,1%), sendo que, com 2 componentes, já se tem um percentual de explicação elevado (91,1%). As componentes principais são apresentadas a seguir em suas formas matemáticas.

$$\begin{aligned}\hat{Y}_1 = & 0,13368(Z_1) + 0,09128(Z_2) + 0,06953(Z_3) + 0,26358(Z_4) + 0,26825(Z_5) + 0,25448(Z_6) \\ & + 0,26752(Z_7) + 0,26649(Z_8) + 0,26844(Z_9) + 0,26477(Z_{10}) + 0,26073(Z_{11}) \\ & + 0,26759(Z_{12}) + 0,26470(Z_{13}) + 0,26878(Z_{14}) + 0,23117(Z_{15}) + 0,26637(Z_{16}) \\ & + 0,26786(Z_{17})\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\hat{Y}_2 = & -0,62332(Z_1) - 0,66754(Z_2) + 0,26935(Z_3) - 0,02301(Z_4) - 0,00329(Z_5) \\ & - 0,15584(Z_6) - 0,04390(Z_7) + 0,08721(Z_8) + 0,00510(Z_9) + 0,11940(Z_{10}) \\ & + 0,08717(Z_{11}) + 0,06601(Z_{12}) + 0,10684(Z_{13}) + 0,03474(Z_{14}) + 0,12264(Z_{15}) \\ & + 0,07053(Z_{16}) + 0,00937(Z_{17})\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\hat{Y}_3 = & 0,12042(Z_1) + 0,24804(Z_2) + 0,88096(Z_3) - 0,17110(Z_4) + 0,04339(Z_5) - 0,03833(Z_6) \\ & - 0,06995(Z_7) + 0,05358(Z_8) - 0,01993(Z_9) - 0,06798(Z_{10}) - 0,20799(Z_{11}) \\ & - 0,00416(Z_{12}) - 0,07685(Z_{13}) + 0,01668(Z_{14}) + 0,20637(Z_{15}) - 0,08195(Z_{16}) \\ & + 0,06096(Z_{17})\end{aligned}$$

em que $Z_i = \frac{(X_i - \bar{X}_i)}{s_i}$, $i = 1, 2, \dots, 17$, são os valores do setor i padronizados, sendo \bar{X}_i e s_i , a média e o desvio padrão amostrais da variável X_i definida como o VA do setor i , $i = 1, 2, \dots, 17$, sendo $i = 1$ o setor Agricultura, $i = 2$ Pecuária, ..., e $i = 17$ Serviços Domésticos.

Ao analisarmos cada componente separadamente, percebe-se que a primeira componente principal é um índice de desempenho relativo da economia no período indicado e explica 81,1% da variância total. Com exceção dos setores de pecuária, extrativa mineral e agricultura, os coeficientes tem valores numéricos bem próximos, ou até iguais, considerando três casas decimais. Assim, esta componente representa o comportamento dos setores de indústria e serviços. Quanto maior o valor numérico da componente principal, melhor é desempenho econômico do estado no período correspondente nos setores citados.

Os setores de Agricultura e Pecuária estão melhor representados na segunda componente principal, já que os coeficientes das variáveis são os maiores (em valores absolutos). De modo geral, a componente principal PC2, que explica aproximadamente 10,0% da variância total, é uma comparação dos VA do desempenho dos setores Agricultura, Pecuária, Transformação, Construção Civil, SIUP (Serviços Industriais de Utilidade Pública) e Comércio com o desempenho dos outros setores. Como Agricultura e Pecuária tem uma representatividade numérica maior na PC2, tem-se que quanto menor for o seu valor numérico melhor é o desempenho do estado no que se refere a estes dois setores.

Já a componente PC3 explica 6% da variância total e representa o setor Extrativa Mineral que se destaca com maior coeficiente (0,881), sendo os coeficientes dos outros setores bem inferiores a este. Quanto maior for o valor numérico da 3ª componente, melhor é o desempenho do estado no que refere à Extração Mineral.

Na Tabela 10, tem-se os escores das três componentes principais para cada um dos 27 estados com respectiva classificação. Ressalta-se uma informação comum aos estados na análise dos escores, correspondendo ao fato de que, ao analisarmos os dados originais, percebemos que há estados com setores que tem expressividade econômica mais acentuada que outros no contexto econômico geral do estado⁴⁹.

E este fato tem implicação na análise da classificação dos estados segundo os escores. Neste caso, entende-se que, estados com setores mais representativos no geral econômico do estado estarão nas primeiras classificações na componente que evidência este setor. Em contrapartida alguns setores poderão apresentar menor relação em determinada componente, pelo fato deste determinado setor ser menos representativo no geral econômico do estado⁵⁰ (participação no total do VA do estado), ficando assim nas últimas posições da classificação dos escores.

Por exemplo, São Paulo, apresenta valores acima da média em todos os setores e níveis de atividade consideráveis, embora nos setores Agropecuários e Extrativa Mineral, no geral todos os setores, apresentem menos de 1% da representatividade

⁴⁹ Neste caso, refere-se à participação do VA do setor, no total do estado.

⁵⁰ Ver seção 3.3 "Estrutura Econômica Brasileira e Aspectos Setoriais dos Estados Brasileiros em 2008".

econômica das atividades⁵¹ no ano de 2008. Este estado tem uma atividade industrial e de prestação de serviços bem acentuadas sendo coerente que estivesse com o escore maior na primeira componente principal e nas últimas posições nas componentes 2 (Agropecuária) e 3 (Extrativa Mineral), dado que, não são tão expressivos no total geral do estado. Observa-se que este contexto econômico é uma característica do estado de São Paulo, apresentado na série anual até o ano de referência 2008⁵².

Tabela 10: Escores e classificação dos estados nas três componentes principais

Estado	Escore (\hat{Y}_1)	Estado	Escore (\hat{Y}_2)	Estado	Escore (\hat{Y}_3)
São Paulo	16,5470	Minas Gerais	-3,4480	Rio de Janeiro	4,0690
Rio de Janeiro	4,2595	Rio Grande do Sul	-2,6195	Minas Gerais	1,7367
Minas Gerais	3,6623	Paraná	-1,7681	Pará	0,5511
Rio Grande do Sul	1,7942	Mato Grosso	-1,6670	Espírito Santo	0,5198
Paraná	1,5352	Goiás	-1,0369	Rio Grande do Sul	0,4070
Bahia	0,5069	Santa Catarina	-0,9883	Bahia	0,1314
Santa Catarina	0,2899	Bahia	-0,6007	Goiás	0,1063
Distrito Federal	-0,1785	Maranhão	-0,4366	Mato Grosso	0,1006
Goiás	-0,4669	Mato Grosso do Sul	-0,3704	Paraná	-0,0084
Pernambuco	-0,7394	Rondônia	-0,0634	Maranhão	-0,0780
Ceará	-0,9123	Pará	0,1069	Mato Grosso do Sul	-0,0851
Mato Grosso	-0,9993	Ceará	0,2452	Santa Catarina	-0,1007
Pará	-1,0118	Sergipe	0,2706	Distrito Federal	-0,1518
Espírito Santo	-1,0470	Tocantins	0,3096	Rio Grande do Norte	-0,2344
Maranhão	-1,3489	Pernambuco	0,3637	Rondônia	-0,2377
Amazonas	-1,4743	Espírito Santo	0,5507	Sergipe	-0,2507
Mato Grosso do Sul	-1,4995	Piauí	0,5842	Ceará	-0,3189
Paraíba	-1,6880	Amazonas	0,5940	Pernambuco	-0,3509
Sergipe	-1,6931	Paraíba	0,6490	Tocantins	-0,3906
Rio Grande do Norte	-1,7262	Alagoas	0,6744	Amazonas	-0,3909
Alagoas	-1,8213	Acre	0,6894	Paraíba	-0,4594
Rondônia	-1,8438	Rio Grande do Norte	0,7222	Piauí	-0,4689
Piauí	-1,8747	Roraima	0,8685	Alagoas	-0,4714
Tocantins	-1,8985	Amapá	0,8832	Acre	-0,5217
Acre	-2,0990	São Paulo	1,0656	Amapá	-0,5592
Amapá	-2,1177	Distrito Federal	1,4177	Roraima	-0,5721
Roraima	-2,1546	Rio de Janeiro	3,0040	São Paulo	-1,9711

⁵¹ Este percentual é obtido, utilizando os valores originais dos setores mencionados dividido pelo total do estado, neste caso Agricultura (1%), Serviços Domésticos (1%), Pecuária (0,3%) e Extrativa Mineral (0,1), ou seja, bem inferiores aos demais setores industriais e de Prestação de serviços.

⁵² Ver Anexo "Tabela da série histórica das participações dos setores Agropecuários e Extrativa Mineral no total do VA do estado de São Paulo", com correspondentes participações em cada ano. Este percentual é obtido, utilizando os valores originais dos setores mencionados dividido pelo total do setor no estado.

Outro exemplo, de estados que se encontram nas últimas posições dos escores, é o estado de Roraima, que apresentou os menores valores de VAs em todos os 17 setores, incluindo os industriais e serviços, evidenciando o perfil de um estado pouco desenvolvido e com atividades produtivas bem inferiores aos demais estados, o que é condizente com a realidade brasileira⁵³. No total geral do estado, os setores Industriais e de Prestação de Serviços, Extrativa Mineral e Agropecuária, tem pouca expressividade no total do VA do estado, colocando-o nas últimas posições na CP1, CP2 e CP3.

Analisando os escores podemos perceber que a primeira componente representa o desempenho global relativo dos estados, neste caso, evidenciando os setores Industriais e de Prestação de Serviços de Serviços (14 setores), são evidentes que os escores de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais poderiam ser os melhores, dado o fato de que, em geral, e principalmente nestes setores, estes estados apresentam valores de produção acima da média nacional⁵⁴.

Na segunda componente principal, que reflete o desempenho dos estados em relação aos setores agropecuários, observa-se que Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso e Goiás foram os melhores estados⁵⁵, enquanto que São Paulo, Distrito Federal e Rio de Janeiro ocupam as menores posições. Os estados com os melhores desempenhos nesta componente CP2, já apresentam um histórico de especialização nestes setores. Os estado de Rio de Janeiro o contrário e do Distrito Federal não tem especialização em setores agropecuários, sendo observado que nesta componente que os estados de São Paulo (1,0656), Distrito

⁵³ Sendo uma característica do estado, que apresenta pouca expressividade econômica nos 17 setores econômicos no contexto brasileiro.

⁵⁴ Ver Tabelas 7 e 8 no tópico 5.2 (Análise Descritiva dos Dados), onde São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Paraná apresentaram valores acima da média nacional nestes setores (indústria e Prestação de serviços). Este fato, justifica, que estes estados apresentam desempenhos consideráveis nos setores industriais e de prestação de serviços.

⁵⁵ Dada a expressividade dos produtos agropecuários apresentados 4.4.3 (Agricultura nos Estados Brasileiros) podemos entender que nestes estados um dos produtos da estrutura produtiva agrária é representativo e que existe estados que se despontam com determinado produto. Como já mencionado, determinados estados já apresentam um comportamento fixo na produção agrária, ou seja, tem um histórico produtivo do produto e existem fatores externos para que tal produto seja cultivado em determinada região, dado este fato inferimos que a estrutura econômica agrária destes estados podem se manter em um padrão estadual favorecendo o processo de análise desta estrutura, já que apresenta um padrão. No caso da pecuária, estados como Minas, Goiás e Mato Grosso apresentam atividades Pecuárias relevantes para a produção nacional.

Federal (1,4177) e Rio de Janeiro (3,0040) apresentaram as menores relações com a componente PC2, que evidencia os setores agropecuários⁵⁶. Cabe salientar que o comportamento evidenciado do estado de São Paulo nesses setores na análise apresentada é relativo ao ano específico de 2008 não podendo o resultado ser generalizado para outros anos sem um estudo mais amplo de outros anos, ou seja da série temporal pertinente.

Os escores da terceira componente principal, que, basicamente, refletem o desempenho dos estados em torno do setor de Extração Mineral, indicam Rio de Janeiro, Minas Gerais, Pará, Espírito Santo com os melhores desempenhos. Isso pode ser explicado pelo fato de o estado do Rio de Janeiro ter a maior produção extrativa de Petróleo; Minas Gerais e Pará ter extração de minerais e Espírito Santo de metais e pedras acabadas.

⁵⁶ Da mesma forma que o Estado de São Paulo os estados de Rio de Janeiro e Distrito Federal apresentam como característica de produção, uma menor atividade dos setores agropecuários em relação ao total do VA no estado correspondente.

5.5 Análise Fatorial

Pelo uso da análise fatorial ortogonal via matriz de correlação amostral, pretende-se agrupar os setores em fatores de acordo com a correlação que eles tem entre si em considerando-se $n = 27$ valores numéricos observados dos Valores adicionados (VA).

Na Tabela 11, são apresentadas as estimativas das cargas fatoriais obtidas através do método de componentes principais. São apresentados os três primeiros fatores, dado a representatividade destes em relação à explicação da variância total (97,11%). Assim o número de fatores m foi estimado como três, reforçado pelo critério de Kaiser (Kaiser, 1958), já que apenas os três primeiros autovalores são maiores que 1, sendo indicado $m = 3$. Na Figura 6, é possível visualizar o comportamento dos autovalores da matriz de correlação amostral que se encontra no Anexo dessa monografia. Na Tabela 11, tem-se os valores numéricos dos 3 primeiros autovalores, comunalidades e variâncias específicas estimadas de cada variável.

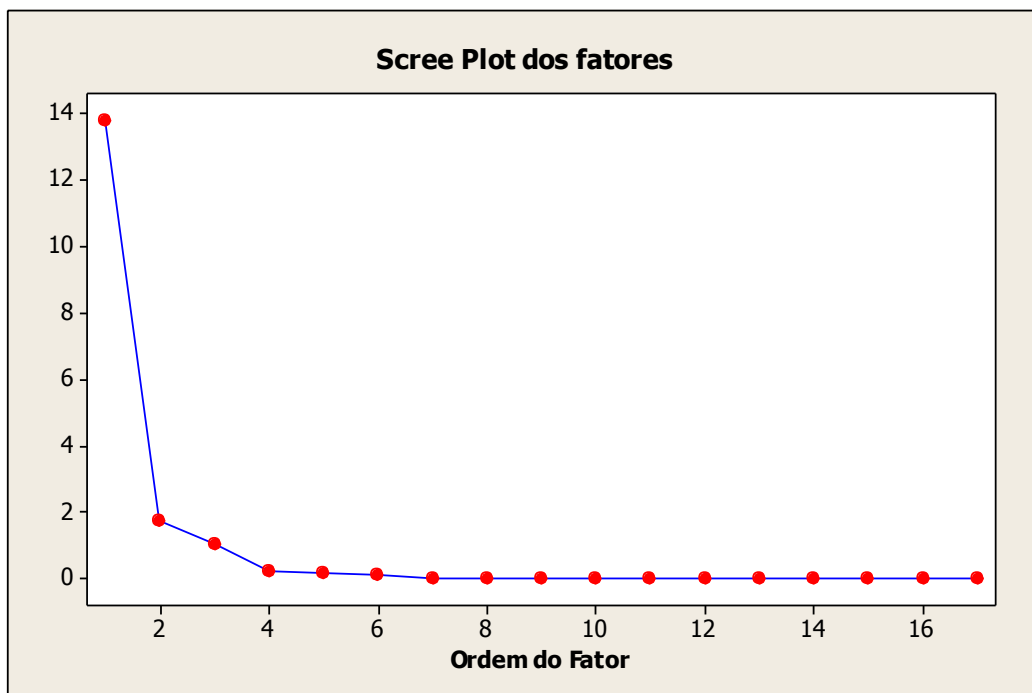


Figura 6: Gráfico scree-plot dos autovalores correspondentes aos fatores

Tabela 11: Cargas fatoriais estimadas para os setores econômicos utilizando-se as medidas de VAs dos estados brasileiros.

Variável	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Comunalidade
Agricultura	0,496	-0,814	0,122	0,924
Pecuária	0,339	-0,872	0,251	0,938
Extrativa Mineral	0,258	0,352	0,890	0,983
Transformação	0,978	-0,030	-0,173	0,988
Construção Civil	0,996	-0,004	0,044	0,994
SIUP	0,945	-0,204	-0,039	0,935
Comércio	0,993	-0,057	-0,071	0,995
Alojamento e Alimentação	0,989	0,114	0,054	0,995
Transportes	0,997	0,007	-0,020	0,994
Serviços de Informação	0,983	0,156	-0,069	0,995
Financeiro	0,968	0,114	-0,210	0,994
Serviços Prest. às Famílias	0,993	0,086	-0,004	0,994
Serviços Prest. às Empresas	0,983	0,140	-0,078	0,991
Aluguel	0,998	0,045	0,017	0,998
APU	0,858	0,160	0,209	0,806
Saúde e Educação	0,989	0,092	-0,083	0,993
Serviços Domésticos	0,994	0,012	0,062	0,993
Autovalor	13,782	1,706	1,021	16,509
% Variância Explicada	81,1	10,0	6,0	97,1
% Var. Explic. Acumulada	81,1	91,1	97,1	97,1

As cargas fatoriais representam a correlação linear entre os fatores e as variáveis originais padronizadas. Para entendimento do significado de cada fator, analisa-se os valores numéricos das cargas fatoriais alocando-se as variáveis aos fatores correspondentes aos maiores valores numéricos, em valor absoluto.

Observa-se que, no primeiro fator, a maioria das correlações estão relacionadas aos setores de Serviços e Indústrias de Transformação. No fator 2, tem-se os setores Agricultura e Pecuária, no fator 3 tem-se o setor da Indústria Extrativa Mineral.

Podemos entender que o Fator 1 está representando os setores de atividades produtivas mais relacionados às estruturas industriais e de prestação de serviços nos diferentes estados brasileiros e que, a partir dele, pode-se obter um índice que reflete a situação de industrialização e prestação de serviços nos estados. Já no fator 2, obtém-se um índice da atividade Agropecuária e, no fator 3, a atividade de Extração Mineral no Brasil.

Uma informação econômica relacionada ao resultado do fator 2 é que o Brasil apresenta uma configuração produtiva agropecuária expressiva a nível nacional e internacional e bem distribuída em todos os estados da federação. Neste caso, entende-se que os estados brasileiros apresentam, mesmo que em pequena escala, a atividade econômica relacionada com produção agropecuária, embora existam estados que se destacam mais que outros nessa atividade. É interessante a observação de que estes dois setores (Agricultura e Pecuária) apresentam uma correlação alta com um mesmo fator (2) e menores com os outros fatores (1 e 3).

No fator 3, tem-se o setor Extrativa Mineral de forma isolada, já que este setor não é muito correlacionado com os outros setores (a maior correlação observada é com APU, é igual a 0,7077, ver Anexo). O fato de Extração Mineral ter permanecido isolado nesse fator sugere que esta variável poderia ser excluída do rol de setores que entram na composição da Análise Fatorial, sendo a análise estatística de seus valores realizada isoladamente dos fatores construídos com as 16 variáveis restantes.

Assim como na análise de Componentes Principais, a Análise Fatorial propicia escores, que podem ser utilizados como medidas para a classificação dos estados quanto às suas configurações produtivas. No fator 1 tem-se o desempenho dos estados nos setores Industriais e de Prestação de Serviços. Já no fator 2, o desempenho nos setores Agropecuários (agricultura e Pecuária) e, no fator 3, o setor Extrativa Mineral. Observa-se que os valores da Tabela 12 de escores dos fatores construídos pela AF são diferentes daqueles obtidos na Análise de Componentes Principais (ver Tabela 9, p. 69). Isto é devido ao fato de que na ACP os escores são estimados diretamente pelas equações apresentadas na página 70 desta monografia, enquanto que na AF os escores são estimados através do ajuste de um modelo de regressão linear (Johnson e Wichern, 2002). Ressalta-se que em ambas as análises ACP e AF, os escores referenciam, na primeira estrutura a relação entre Indústria de Transformação e Serviços revelando uma ligação entre estes setores sob as óticas das variâncias e covariâncias nos dados originais. Na segunda evidência a agropecuária e na terceira a extrativa.

As mesmas observações apresentadas sobre a classificação dos estados brasileiros na análise dos escores da ACP são válidas quando se analisa os escores da AF apresentados na Tabela 12.

Tabela 12: Escores e classificação dos estados nos três primeiros fatores

Estado	Escores Fator 1	Estado	Escores Fator 2	Estado	Escores Fator
São Paulo	4,4572	Minas Gerais	-2,6401	Rio de Janeiro	4,0264
Rio de Janeiro	1,1474	Rio Grande do Sul	-2,0057	Minas Gerais	1,7185
Minas Gerais	0,9865	Paraná	-1,3538	Pará	0,5453
Rio Grande do Sul	0,4833	Mato Grosso	-1,2764	Espírito Santo	0,5144
Paraná	0,4135	Goiás	-0,7940	Rio Grande do Sul	0,4028
Bahia	0,1365	Santa Catarina	-0,7567	Bahia	0,1300
Santa Catarina	0,0781	Bahia	-0,4599	Goiás	0,1052
Distrito Federal	-0,0481	Maranhão	-0,3343	Mato Grosso	0,0996
Goiás	-0,1258	Mato Grosso do Sul	-0,2836	Paraná	-0,0083
Pernambuco	-0,1992	Rondônia	-0,0486	Maranhão	-0,0772
Ceará	-0,2458	Pará	0,0818	Mato Grosso do Sul	-0,0842
Mato Grosso	-0,2692	Ceará	0,1877	Santa Catarina	-0,0996
Pará	-0,2725	Sergipe	0,2072	Distrito Federal	-0,1502
Espírito Santo	-0,2820	Tocantins	0,2371	Rio Grande do Norte	-0,2319
Maranhão	-0,3633	Pernambuco	0,2785	Rondônia	-0,2352
Amazonas	-0,3971	Espírito Santo	0,4217	Sergipe	-0,2481
Mato Grosso do Sul	-0,4039	Piauí	0,4473	Ceará	-0,3156
Paraíba	-0,4547	Amazonas	0,4548	Pernambuco	-0,3473
Sergipe	-0,4561	Paraíba	0,4969	Tocantins	-0,3865
Rio Grande do Norte	-0,4650	Alagoas	0,5163	Amazonas	-0,3869
Alagoas	-0,4906	Acre	0,5279	Paraíba	-0,4546
Rondônia	-0,4967	Rio Grande do Norte	0,5530	Piauí	-0,4640
Piauí	-0,5050	Roraima	0,6650	Alagoas	-0,4665
Tocantins	-0,5114	Amapá	0,6763	Acre	-0,5162
Acre	-0,5654	São Paulo	0,8159	Amapá	-0,5533
Amapá	-0,5704	Distrito Federal	1,0856	Roraima	-0,5662
Roraima	-0,5804	Rio de Janeiro	2,3001	São Paulo	-1,9504

5.6 Análise de *Cluster*

A AC (Análise de *Cluster*) é um método cujo resultado é a divisão dos elementos da amostra (ou população) em grupos, de forma que os elementos pertencentes a um mesmo grupo sejam similares entre si com respeito às variáveis (características) que neles foram medidas, e os elementos em grupos diferentes sejam heterogêneos em relação a estas mesmas características. Dado que uma das aplicações desta técnica está direcionada à classificação de cidades, estados ou regiões de acordo com variáveis físicas, demográficas e econômicas, tem-se, nesta monografia, informações econômicas dos estados e pretende-se avaliar uma possível reorganização do espaço territorial segundo critérios abordados em uma análise estatística multivariada. Os resultados desta técnica podem orientar o agrupamento dos estados segundo a estrutura de similaridade entre os valores de VAs originais.

Utilizou-se o método de agrupamento hierárquico aglomerativo da Média das Distâncias (Average Linkage) para proceder a divisão dos estados, considerando-se a medida de distância Euclidiana para comparação dos Valores Adicionados dos estados dos 17 setores econômicos. A AC foi feita utilizando as variáveis padronizadas⁵⁷.

Na Figura 7, tem-se o correspondente Dendograma gerado na análise. Por este gráfico, tem-se a visualização do histórico de formação de grupos.

⁵⁷ Padronização comum utilizando a subtração de média e divisão por desvio-padrão.

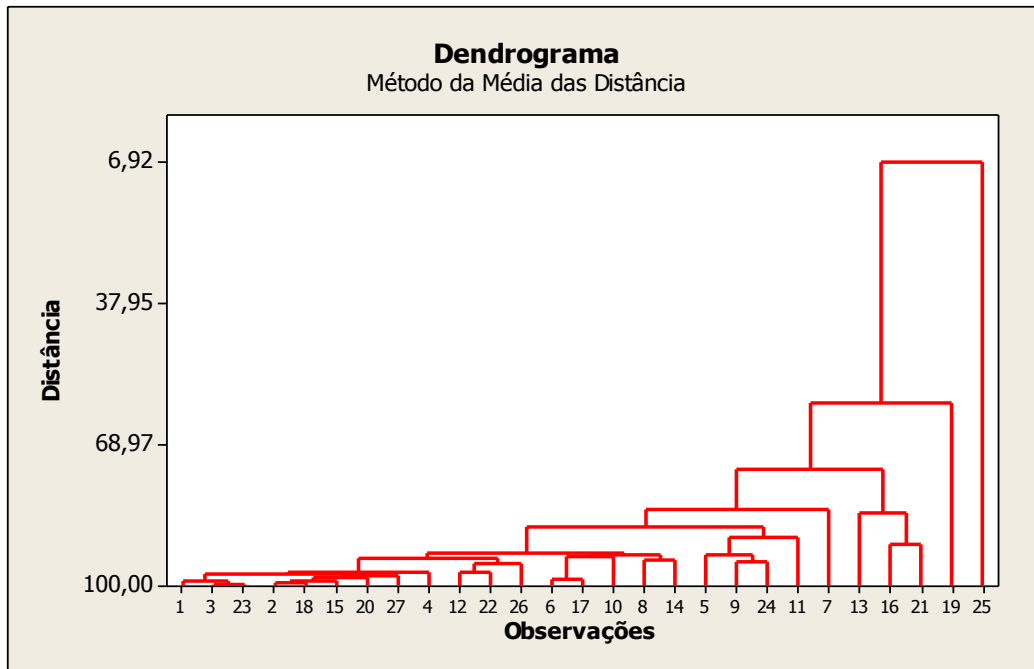


Figura 7: Dendrograma pelo método da Média das Distâncias (average linkage)

Na Tabela 13 tem-se o histórico de agrupamento onde se percebe os estados bem similares, já que os níveis de similaridade iniciais são bem elevados (99,63%, etc.) e, somente no passo 20, o valor de similaridade diminui para grandezas abaixo de 90%. É evidente a existência de uma queda acentuada de similaridade e, conforme aumenta o nível de fusão do passo 23 (83,2774%) para o passo 24 (74,1858%), tem-se a indicação de interrupção do algoritmo de agrupamento. No último passo, todos os estados estão em um mesmo grupo e o nível de similaridade é muito baixo (6,9219%); e o nível de fusão muito alto (17,4576). Considerando-se um nível de similaridade entre 70% a 90%, há uma indicação de que ocorra a formação de três a sete grupos.

Tabela 13: Histórico de agrupamento pelo método da Média das Distâncias (Average Linkage).

Passos	Nº de Grupos	Nível de Similaridade	Distância (Nível)	Estados Agrupados	
1	26	99,6312	0,0692	Amapá	Roraima
2	25	99,1452	0,1603	Alagoas	Piauí
3	24	98,9039	0,2056	Acre	Amapá, Roraima
4	23	98,7029	0,2433	Alagoas, Piauí	Paraíba
5	22	98,4308	0,2943	Ceará	Pernambuco
6	21	97,959	0,3828	Alagoas, Piauí, Paraíba	Rio Grande do Norte
7	20	97,5135	0,4664	Alagoas, Piauí, Paraíba, Rio Grande do Norte	Tocantins
8	19	97,315	0,5036	Acre, Amapá, Roraima	Alagoas, Piauí, Paraíba, Rio Grande do Norte, Tocantins
9	18	96,7801	0,6039	Mato Grosso do Sul	Rondônia
10	17	96,7768	0,6045	Acre, Amapá, Roraima, Alagoas, Piauí, Paraíba, Rio Grande do Norte, Tocantins	Amazonas
11	16	95,1486	0,9099	Mato Grosso do Sul, Rondônia	Sergipe
12	15	94,5494	1,0223	Goiás	Santa Catarina
13	14	94,3668	1,0566	Espírito Santo	Pará
14	13	93,842	1,155	Acre, Amapá, Roraima, Alagoas, Piauí, Paraíba, Rio Grande do Norte, Tocantins, Amazonas	Mato Grosso do Sul, Rondônia, Sergipe
15	12	93,5366	1,2123	Ceará, Pernambuco	Maranhão
16	11	93,0769	1,2985	Ceará, Pernambuco, Maranhão	Espírito Santo, Pará
17	10	92,946	1,323	Bahia	Goiás, Santa Catarina
18	9	92,6808	1,3728	Acre, Amapá, Roraima, Alagoas, Piauí, Paraíba, Rio Grande do Norte, Tocantins, Amazonas, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Sergipe	Ceará, Pernambuco, Maranhão, Espírito Santo, Pará
19	8	90,7107	1,7423	Paraná	Rio Grande do Sul
20	7	89,2135	2,0231	Bahia, Goiás, Santa Catarina	Mato Grosso
21	6	87,1338	2,4132	Acre, Amapá, Roraima, Alagoas, Piauí, Paraíba, Rio Grande do Norte, Tocantins, Amazonas, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Sergipe, Ceará, Pernambuco, Maranhão, Espírito Santo, Pará	Bahia, Goiás, Santa Catarina, Mato Grosso
22	5	83,8116	3,0363	Minas Gerais	Paraná, Rio Grande do Sul
23	4	83,2774	3,1365	Acre, Amapá, Roraima, Alagoas, Piauí, Paraíba, Rio Grande do Norte, Tocantins, Amazonas, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Sergipe, Ceará, Pernambuco, Maranhão, Espírito Santo, Pará, Bahia, Goiás, Santa Catarina, Mato Grosso	Distrito Federal
24	3	74,1858	4,8417	Acre, Amapá, Roraima, Alagoas, Piauí, Paraíba, Rio Grande do Norte, Tocantins, Amazonas, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Sergipe, Ceará, Pernambuco, Maranhão, Espírito Santo, Pará, Bahia, Goiás, Santa Catarina, Mato Grosso, Distrito Federal	Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul
25	2	59,7235	7,5542	Acre, Amapá, Roraima, Alagoas, Piauí, Paraíba, Rio Grande do Norte, Tocantins, Amazonas, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Sergipe, Ceará, Pernambuco, Maranhão, Espírito Santo, Pará, Bahia, Goiás, Santa Catarina, Mato Grosso, Distrito Federal, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul	Rio de Janeiro
26	1	6,9219	17,4576	Acre, Amapá, Roraima, Alagoas, Piauí, Paraíba, Rio Grande do Norte, Tocantins, Amazonas, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Sergipe, Ceará, Pernambuco, Maranhão, Espírito Santo, Pará, Bahia, Goiás, Santa Catarina, Mato Grosso, Distrito Federal, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro	São Paulo
Soma dos Quadrados Total			17,4576		

(*) A distância Euclidiana foi utilizada na comparação de elementos amostrais.

Uma avaliação do comportamento das partições produzidas pelo método de agrupamento na faixa k de 3 a 7 foi realizada utilizando-se os valores do coeficiente de correlação intra-classe (R^2) e da estatística Pseudo F , dados na Tabela 14.

Tabela 14: Valor de R^2 e Pseudo F para o número de grupos de 3 a 7

Grupos (k)	R^2	Pseudo F
7	0,963	86,841
6	0,931	56,788
5	0,918	61,764
4	0,900	68,797
3	0,771	40,437

Com sete grupos, tem-se um R^2 igual a 0,963, um valor bem elevado. Com a diminuição do número de grupos, o valor de R^2 decresce, obtendo-se 0,900 para $k = 4$ e 0,771 para $k = 3$. Neste momento, há indícios da formação de até sete grupos, sendo necessário a observação da realidade econômica em relação aos agrupamentos dos estados. Observando a estatística Pseudo F , percebe-se que, com sete grupos tem-se o valor 86,841, com seis grupos ocorre um decréscimo do valor, com cinco grupos ocorre um aumento e com quatro outro aumento. Observa-se que, com sete grupos obtém-se as melhores medidas de R^2 e Pseudo F , o que já era esperado, dado que o R^2 aumenta com aumento do número de grupos. Considerando o decaimento acentuado do valor de R^2 , há uma indicação da formação de $k = 4$ grupos, ainda com bom nível de R^2 e Pseudo F . Assim, nessa monografia explorou-se as duas partições: $k = 7$ e $k = 4$.

Na Tabela 15, tem-se o grupo produzido pelo método da Média das Distâncias com $k = 7$. Analisando os resultados pela ótica econômica, percebe-se que os *clusters* apresentam coerência com a realidade econômica do Brasil. Por exemplo, os estados da região Nordeste e Norte se aglomeraram em um grupo, com exceção da Bahia. Os dois maiores estados economicamente da Região Sul se agrupam, os estados da Bahia, Goiás, Santa Catarina, Mato Grosso em outro grupo e os estados do Distrito Federal, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo ficam separados em um grupo cada, dado a expressividade econômica nacional desses.

Tabela 15: Agrupamento de estados em $k = 7$ grupos - método da Média das Distâncias.

Grupo	Estados	Nº elementos
1	Acre, Amapá, Roraima, Alagoas, Piauí, Paraíba, Rio Grande do Norte, Tocantins, Amazonas, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Sergipe, Ceará, Pernambuco, Maranhão, Espírito Santo, Pará	17
2	Bahia, Goiás, Santa Catarina, Mato Grosso	4
3	Paraná, Rio Grande do Sul	2
4	Distrito Federal	1
5	Minas Gerais	1
6	Rio de Janeiro	1
7	São Paulo	1

Observa-se que os estados do Grupo 1 (regiões Nordeste e Norte), exceto Bahia⁵⁸, se agrupam do primeiro ao décimo oitavo passo. Neste passo, já se encontravam reunidos todos os estados destas duas regiões (ver Tabela 13). Observa-se níveis de similaridade bem elevados entre eles e, no passo 18, (92,6808%), acima de 90%, um nível bem elevado.

Pelos aspectos econômicos, observa-se que os estados do Grupo 1 são menos desenvolvidos que aqueles das demais regiões e apresentam estruturas econômicas parecidas. Este contexto é observado nos valores dos VAs setoriais, onde são inferiores aos dos estados das Regiões Sudeste e Sul. Neste agrupamento, é percebida a similaridade do estado do Espírito Santo com os demais, que, embora seja da região Sudeste, apresenta características próximas aos estados da região Norte e Nordeste, com uma economia desenvolvida, mas com limitações tecnológicas, sendo considerada um economia periférica⁵⁹ e não apresenta grandes setores na economia nacional⁶⁰. Observa-se que os VAs do Espírito Santo são muito próximos de estados da Região Nordeste.

⁵⁸ Ver tópico 4.3 Contexto Econômico Setorial dos Estados Brasileiros em 2008, p. 32.

⁵⁹ Ver CAÇADOR, S. B.; GRASSI, R. A. *A Evolução Recente da Economia do Espírito Santo: Um Estado Desenvolvido e Periférico?*. Disponível em <<http://www.anpec.org.br/encontro2009/inscricao.on/arquivos/000acbb55edea8d55d858feb624d6b49f0d.pdf>>.

⁶⁰ Se comparados aos grandes setores dos principais estados produtivos brasileiros, da região Sudestes, por exemplo.

Em sua maioria, os elementos do Grupo 1, são estados tipicamente agropecuários com VAs menos expressivos que as demais regiões Sul e Sudeste e Centro-Oeste, apresentam pouca atividade industrial, prestação de serviços e forte dependência da intervenção estatal. Por exemplo, os valores de máximo no Grupo 1 são menores que de alguns estados das demais regiões. Na Tabela 16, tem-se as estatísticas descritivas dos estados aglomerados no Grupo 1.

Tabela 16: Estatísticas descritiva variáveis padronizadas do Grupo 1

Variáveis	n	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
Agricultura	17	-0,5223	0,3222	-0,8321	-0,5746	0,5185
Pecuária	17	-0,4380	0,4730	-0,9900	-0,475	0,6590
Extrativa Mineral	17	-0,1960	0,3022	-0,3519	-0,3164	0,6704
Transformação	17	-0,3526	0,0901	-0,4331	-0,3837	-0,1157
Construção Civil	17	-0,4339	0,1625	-0,6395	-0,4764	-0,1463
SIUP	17	-0,4583	0,2159	-0,6762	-0,5461	-0,0283
Comércio	17	-0,4228	0,1276	-0,5860	-0,4402	-0,2034
Alojamento e Alimentação	17	-0,4146	0,1493	-0,5787	-0,4520	-0,1362
Transportes	17	-0,3974	0,1261	-0,5237	-0,4537	-0,0791
Serviços de Informação	17	-0,3457	0,0596	-0,4062	-0,3569	-0,2051
Financeiro	17	-0,3238	0,0485	-0,3717	-0,3338	-0,2062
Serviços Prest. às Famílias	17	-0,3965	0,1016	-0,5078	-0,4214	-0,1703
Serviços Prest. às Empresas	17	-0,3410	0,1017	-0,4213	-0,3830	-0,0477
Aluguel	17	-0,4099	0,1132	-0,5360	-0,4340	-0,1819
Administração Pública	17	-0,4870	0,1953	-0,7898	-0,5041	-0,0198
Saúde e Educação	17	-0,3676	0,0824	-0,4490	-0,3916	-0,1617
Serviços Domésticos	17	-0,4205	0,1440	-0,6049	-0,4573	-0,1395

Fonte: Elaboração própria - Dados IBGE

No Grupo 1, observa-se que os estados do Amapá e Roraima apresentam uma economia muito similar, ou seja, um nível de similaridade de 99,6312%, bem elevado e a menor distância Euclidiana (0,0692). No segundo passo, Alagoas e Piauí apresentam um nível de similaridade de 99,1452% e distância Euclidiana de (0,1603). No terceiro passo, Amapá se agrupa ao Acre e Roraima com um nível de similaridade de 98,9039% e um nível de fusão igual a 0,2056.

No passo 13 são agrupados os estados de Espírito Santo (8) e Pará (14) com um nível de similaridade de 94,3668% e nível de 1,0566. Ambos estados apresentam uma estrutura econômica expressiva no setor extrativa mineral. Esta informação

pode ser reforçada na análise dos escores obtidos na ACP e na AF que evidenciam estes dois estados nos grupos daqueles que se destacam na produção extrativa nacional. Na Tabela 21 tem-se os escores e correspondente classificação segundo a ACP (ver tabela 9) dos estados do Grupo 1.

Tabela 17: Escores da ACP e classificação dos estados das regiões Norte e Nordeste e do estado do Espírito Santo - Grupo 1.

Estado	Escore (Indústria e Serviços)	Classificação	Escore (Agropecuário)	Classificação	Escore (Extrativa Mineral)	Classificação
Acre	-2,0990	25	0,6894	21	-0,5217	24
Alagoas	-1,8213	21	0,6744	20	-0,4714	23
Amapá	-2,1177	26	0,8832	24	-0,5592	25
Amazonas	-1,4743	16	0,5940	18	-0,3909	20
Ceará	-0,9123	11	0,2452	12	-0,3189	17
Espírito Santo	-1,0470	14	0,5507	16	0,5198	4
Maranhão	-1,3489	15	-0,4366	8	-0,0780	10
Mato Grosso do Sul	-1,4995	17	-0,3704	9	-0,0851	11
Pará	-1,0118	13	0,1069	11	0,5511	3
Paraíba	-1,6880	18	0,6490	19	-0,4594	21
Pernambuco	-0,7394	10	0,3637	15	-0,3509	18
Piauí	-1,8747	23	0,5842	17	-0,4689	22
Rio Grande do Norte	-1,7262	20	0,7222	22	-0,2344	14
Rondônia	-1,8438	22	-0,0634	10	-0,2377	15
Roraima	-2,1546	27	0,8685	23	-0,5721	26
Sergipe	-1,6931	19	0,2706	13	-0,2507	16
Tocantins	-1,8985	24	0,3096	14	-0,3906	19

Nos outros grupos formados, observa-se que o Grupo 3 engloba Paraná e Rio Grande do Sul ao nível alto de similaridade de 90,7107% e nível de fusão de 1,7423. Esta informação pode ser considerada condizente com a realidade dado que estes estados apresentam uma estrutura econômica desenvolvida e fazem parte da região Sul do país, considerada economicamente desenvolvida. O Grupo 2 aglomera os estados Bahia, Goiás, Santa Catarina, Mato Grosso ao nível de similaridade de 89,2135% e nível de fusão de 2,0231. Estes estados apresentam setores econômicos relevantes e apresentam produção acima da média nacional em alguns setores. O estado da Bahia e Santa Catarina⁶¹ apresentam características de

⁶¹ Embora este estado apresente resultados bem inferiores aos outros dois estados da região Sul (Paraná e Rio Grande do Sul).

estados desenvolvidos da região Sul e Sudeste do Brasil. Goiás e Mato Grosso são da região Centro-Oeste e apresentam uma estrutura agropecuária bem evidente⁶². Na Tabela 18 tem-se os valores padronizados das atividades econômicas dos estados dos Grupos 2 e 3.

Tabela 18: Valores padronizados dos 17 setores dos estados dos Grupos 2 e 3

Setor	Grupo 2				Grupo 3	
	Bahia	Goiás	Mato Grosso	Santa Catarina	Paraná	Rio Grande do Sul
Agricultura	0,7152	0,2074	1,6585	0,3359	1,6304	1,8890
Pecuária	0,0794	1,0115	0,5457	0,7826	0,9243	2,2585
Extrativa Mineral	-0,0801	-0,2724	-0,3445	-0,3041	-0,3170	-0,3142
Transformação	-0,0571	-0,1867	-0,3321	0,2479	0,3024	0,5065
Construção	0,4209	-0,0948	-0,3507	0,1100	0,3021	0,4095
SIUP	0,6196	0,0951	-0,3662	0,6967	0,9651	0,1199
Comércio	0,0782	-0,0990	-0,2082	0,2133	0,6475	0,6862
Alojamento e Alimentação	0,2725	-0,0872	-0,3719	0,0775	0,3346	0,1886
Transportes	0,0647	-0,2224	-0,3453	0,0097	0,5459	0,4495
Serviços de Informação	-0,1153	-0,2096	-0,3243	-0,0779	0,0942	0,1514
Financeiro	-0,1564	-0,2187	-0,2874	-0,1215	0,2518	0,1985
Serv. Prestados às Famílias	0,0143	-0,1947	-0,3804	-0,0454	0,2224	0,5282
Serv. Prestados às Empresas	-0,0485	-0,2479	-0,3480	-0,0799	0,1810	0,1123
Aluguel	0,0968	-0,1633	-0,2950	0,0959	0,3058	0,3633
APU	0,1521	-0,2968	-0,4553	-0,1630	0,1007	0,4476
Saúde e Educação	0,0506	-0,2718	-0,2999	-0,1179	0,1698	0,5601
Serviços Domésticos	0,1822	0,0260	-0,3936	-0,1077	0,3397	0,4321
Total	2,2890	-1,2252	-2,8985	1,5522	7,0007	8,9871

Fonte:Elaboração própria - Dados IBGE

Observa-se que os Grupos 4, 5, 6 e 7 possuem um elemento apenas, sendo os estados do Distrito Federal, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, respectivamente. Esta separação já era de se esperar, dado que estes quatro estados são os mais representativos, em valor monetário, da economia brasileira por características já observadas anteriormente⁶³.

⁶² Ver Tópico 3.3.1 (A Agropecuária nos Estados Brasileiros).

⁶³ Ver tópico 3.3 (Estrutura Econômica Brasileira e Aspectos Setoriais dos Estados Brasileiros em 2008).

Na Tabela 19, observa-se o Distrito Federal com um valor de 2,1799⁶⁴ em APU, Minas Gerais com um valor de 2,6952 no Agropecuário, Rio de Janeiro com 4,7511 em Extrativa Mineral e São Paulo com alto valor em Indústria e Serviços.

Tabela 19: Valores padronizados dos estados do Distrito Federal, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo

Setor	Distrito Federal	Minas Gerais	Rio de Janeiro	São Paulo
Agricultura	-0,7930	2,6952	-0,7339	1,2746
Pecuária	-0,9772	3,1199	-0,6617	0,3656
Extrativa Mineral	-0,3504	0,8013	4,7511	-0,2375
Transformação	-0,3820	0,8289	0,3510	4,7162
Construção	-0,1407	1,1102	1,2546	4,3555
SIUP	-0,4989	1,6899	0,4136	4,0559
Comércio	-0,2395	0,8335	0,7627	4,5135
Alojamento e Alimentação	-0,0386	0,6399	1,6502	4,3832
Transportes	-0,2558	0,9241	1,0796	4,5059
Serviços de Informação	0,0130	0,4090	1,2469	4,6893
Financeiro	0,2151	0,2555	0,5168	4,8507
Serv. Prestados às Famílias	0,0529	0,6706	1,3622	4,5101
Serv. Prestados às Empresas	-0,0983	0,4625	1,1709	4,6932
Aluguel	-0,1366	0,8946	1,3381	4,4689
APU	2,1799	0,9965	1,9797	3,3374
Saúde e Educação	-0,0153	0,4564	1,0523	4,6643
Serviços Domésticos	-0,2290	1,1366	1,4290	4,3329
Total	-1,6942	17,9245	18,9632	63,4796

Fonte: Elaboração própria - Dados IBGE

Na Tabela 20, tem-se os grupos produzidos pelo método da Média das Distâncias com $k = 4$. Observando-se os aspectos econômicos, ressalta-se que o agrupamento tem coerência com a realidade econômica do Brasil, embora algumas considerações devam ser avaliadas em relação aos resultados obtidos nos agrupamentos com $k = 7$ e $k = 4$.

⁶⁴ Representa o segundo maior valor deste setor, observando que o mesmo é bem superior aos estados do grupo 1 (ver anexo: Tabela Valores Padronizados dos 17 Setores dos Estados do Grupo 1) em $k = 7$ e um pouco superior aos dos grupos 2 e 3 deste agrupamento $k = 7$.

Tabela 20: Agrupamento de estados $k = 4$ grupos - método da Média das Distâncias.

Grupo	Estados	Nº elementos
1	Acre, Amapá, Roraima, Alagoas, Piauí, Paraíba, Rio Grande do Norte, Tocantins, Amazonas, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Sergipe, Ceará, Pernambuco, Maranhão, Espírito Santo, Pará, Bahia, Goiás, Santa Catarina, Mato Grosso, Distrito Federal	22
2	Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul	3
3	Rio de Janeiro	1
4	São Paulo	1

No agrupamento com $k = 4$, observa-se que ainda há a formação de grupos com apenas um elemento; os Grupos 3 e 4, formados pelos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, respectivamente. Esta informação tem coerência com a realidade econômica do país, dado que os mesmos são as duas potências econômicas da nação (ver Tabela 19).

O estado de Minas Gerais, que no agrupamento com $k = 7$ encontrava-se isolado, em $k = 4$, se agrupa com Paraná, Rio Grande do Sul, sendo os mesmos estados da região Sudeste e Sul com características (setores) similares, no geral, assemelham-se pelo fato de serem desenvolvidos.

Na Tabela 21, apresenta-se os dados originais padronizados destes três estados. Observa-se que, embora sejam desenvolvidos, segundo a ótica econômica brasileira, estão em patamares econômicos diferentes, sendo relevante a indicação de que o estado de Minas Gerais deve ficar em um grupo isolado ou agrupar-se aos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. No último passo do algoritmo de agrupamento, ocorre a aglomeração deles, mas não estão isolados e, sim, juntos com todos os outros estados, algo que não é interessante pela ótica econômica do país⁶⁵ e da aplicação da técnica de *Cluster* como proposta para agrupamento dos estados nesta monografia.

⁶⁵ Entende-se que ocorreria uma generalização dos estados segundo as características econômicas dos mesmos, o que é diferente da proposta de análise por *Cluster* nesta monografia, ou seja, formar o maior número de grupos com características similares observando a ótica econômica do país.

Tabela 21: Valores originais padronizados estados do Grupo 2 - $k = 4$.

Setor	Minas Gerais	Paraná	Rio Grande do Sul
Agricultura	2,6952	1,6304	1,8890
Pecuária	3,1199	0,9243	2,2585
Extrativa Mineral	0,8013	-0,3170	-0,3142
Transformação	0,8289	0,3024	0,5065
Construção	1,1102	0,3021	0,4095
SIUP	1,6899	0,9651	0,1199
Comércio	0,8335	0,6475	0,6862
Alojamento e Alimentação	0,6399	0,3346	0,1886
Transportes	0,9241	0,5459	0,4495
Serviços de Informação	0,4090	0,0942	0,1514
Financeiro	0,2555	0,2518	0,1985
Serv. Prestados às Famílias	0,6706	0,2224	0,5282
Serv. Prestados às Empresas	0,4625	0,1810	0,1123
Aluguel	0,8946	0,3058	0,3633
APU	0,9965	0,1007	0,4476
Saúde e Educação	0,4564	0,1698	0,5601
Serviços Domésticos	1,1366	0,3397	0,4321
Total	17,9245	7,0007	8,9871

Fonte: Elaboração própria - Dados IBGE

O Grupo 1 formado na análise com $k = 4$ apresenta o agrupamento dos estados da região Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Observou-se que, com $k = 7$, tinha-se apenas as regiões Norte e Nordeste no Grupo 1, excetuando a Bahia, e, com $k = 4$, inclui-se neste grupo, este estado, juntamente com Goiás, Santa Catarina, Mato Grosso e Distrito Federal. Estes estados apresentariam setores mais parecidos entre si do que os grupos com os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, que se despontam no cenário econômico nacional⁶⁶.

Observa-se um acréscimo de elementos no Grupo 1, de 17 para 22, ficando com uma composição de muitos elementos com características diversas⁶⁷. Embora as duas partições com $k = 7$ e com $k = 4$ apresentem coerência com a realidade econômica do Brasil, a partição com $k = 7$ se mostra mais interessante, dado que, no primeiro grupo, temos os estados da região Nordeste, Norte e o estado do

⁶⁶ Ver tópico 5.2 (Análise Descritiva dos Dados) Tabela 8.

⁶⁷ Como existem diferenças econômicas entre os estados, e umas bem evidentes, como o perfil econômico dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo que se despontam na economia nacional. As características produtivas dos estados do Nordeste e Norte do país e a particularidade do estado da Bahia e Espírito Santo. E os estados da região Sul (desenvolvidos) mas não como os três da região Sudeste citado anteriormente e por fim os estados da região Centro-Oeste (Distrito Federal) e demais.

Espírito Santo; no segundo Grupo, os quatro estados Bahia, Goiás, Santa Catarina, Mato Grosso com setores produtivos muito próximos em termo de produção. Os dois estados da região Sul, Paraná e Rio Grande do Sul estão em um grupo e os quatro estados em grupos isolados, dado a correspondente expressividade econômica, sendo eles o Distrito Federal (APU), Minas Gerais (Agropecuário), Rio de Janeiro (Extrativa Mineral) e São Paulo (Indústria e Serviços. Já com $k = 4$, teríamos um grupo com muitos elementos, a união de Minas Gerais aos estados da região Sul que, embora desenvolvidos, apresentam discrepância no aspecto produtivo econômico, com níveis bem diferenciados.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente, entende-se que os métodos estatísticos constituem em uma ferramenta significativa e justificável de análise de dados nos aspectos econômicos, seja de forma univariada, por estatísticas descritivas ou inferencial, seja por métodos de estatística multivariada. Os dados analisados nesta monografia, foram os Valores Adicionados dos 17 setores da economia nos 27 estados do Brasil.

Apresentamos um estudo mostrando como as técnicas de Análise de Componentes Principais e Análise Fatorial podem auxiliar na interpretação e esquematização de dados econômicos. A técnica de Análise de Componentes Principais se mostrou eficiente para identificarmos os setores mais relevantes no processo econômico, sendo adotadas três componentes principais pela explicação relevante da variância total nos dados originais. Os escores das componentes foram usados para comparação do desempenho econômico dos estados no ano de 2008.

A Análise Fatorial complementou a interpretação de três grandes grupos de setores nos estados, evidenciando formações de estruturas produtivas das atividades agropecuárias, atividades industriais e de prestação de serviços e de forma "isolada" a atividade de extração mineral. Pelo fato destas formações e estas apresentarem altos níveis de correlação entre as variáveis setores econômicos, existem evidências para planejamentos econômicos produtivos ressaltando setores e a constituição produtiva (especialização) dos estados dado as observações da técnica. Neste caso, inicialmente, a variabilidade das medidas Valor Adicionado (VA) forneceram informações sobre a estruturação da economia estadual.

Entende-se que a proposta de regionalização econômica dos estados por meio de Análise por *Cluster* se mostrou relevante, observando-se que os resultados apresentados pela aplicação dessa técnica tiveram coerência com os aspectos econômicos já apresentados pelo Brasil. Fica evidente a formação de grupos de estados devido às suas características econômicas (VA) quando observados pela ótica da aplicação das técnicas de estatística multivariada, devendo esse fato não ser negligenciado.

Entende-se a viabilidade e coerência das interpretações apresentadas sobre os aspectos econômicos nos estados brasileiros pela aplicação das análises de Componentes Principais, Fatorial, dada a configuração econômica dos estados, e a proposta de regionalização econômica dos estados compreendida na análise de *Cluster*. Em suma, se entende que o processo de análise de dados pelo método multivariado é de relevância em situações que envolvam estudos com muitas variáveis em aspectos econômicos e onde se tenha o objetivo da análise das possíveis inter-relações das variáveis simultaneamente.

Assim, sugere-se a utilização deste trabalho como um modelo referencial, para aplicação a anos subsequentes a 2008, dado que, os resultados obtidos a partir da aplicação das técnicas de estatística multivariada apresentam possibilidades plausíveis de explicações e coerência com realidade econômica do país, como demonstrado nesta monografia. É também relevante a avaliação em painel, observando o comportamento da série temporal a partir do ano de referência 2008, que foi considerado atípico aos demais anos anteriores, apresentando grande recessão econômica, redução da produção etc. Este ano 2008, apesar de economicamente atípico, apresentou características parecidas com anos anteriores, quando observado expressividade de setores em estados, e de estados e regiões na economia nacional, como por exemplo o perfil agropecuário do país, característica histórica e dos estados da região Sudeste e Sul, tipicamente desenvolvidos. Características estas, que possivelmente, se manteriam a anos subsequentes a 2008, dada a constituição econômica brasileira observada e discutida nesta monografia.

7. BIBLIOGRAFIA

BENKO, G. *Economia, espaço e globalização: na aurora do século XXI*. São Paulo: Hucitec, 1996.

BOLDRINI, J. L.; COSTA, S. I. R.; FIGUEIREDO, V. L.; WETZLER, H. G. *Álgebra linear*. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1986.

BORGHI, R. A. Z. *Política brasileira de incentivos tributários diante da crise econômica internacional: uma avaliação a partir dos setores-chave*. Anpec, 2011. Disponível em <<http://anpec.org.br/encontro/2011/inscricao/arquivos/000976b0f4339e320c21bbb1ad78fce5b42.pdf>>. Acessado em 09/10/2013.

BRESSER-PEREIRA, L. C. *O conceito histórico de desenvolvimento econômico, Versão de 2 de março de 2006*. <<http://www.bresserpereira.org.br/papers/2006/06.7ConceitoHistoricoDesenvolvimento.pdf>>. Acessado 20/11/2013.

CAÇADOR, S. B.; GRASSI, R. A. *A evolução recente da economia do Espírito Santo: um estado desenvolvido e periférico?*, 2009. Disponível em <<http://www.anpec.org.br/encontro2009/inscricao.on/arquivos/000acbb55edea8d55d858feb624d6b49f0d.pdf>>. Acessado 30/03/2014

CALINSKI, T.; HARABASZ, J. A dendrite method for cluster analysis. *Communications in Statistics-Theory and Methods*, , Vol.3, p. 1-27, 1974.

CIRINO J. F.; GONZÁLEZ A. M. G. O. *A heterogeneidade do desenvolvimento econômico do estado de Minas Gerais*, 2011. Disponível em <<http://www.cch.ufv.br/revista/pdfs/artigo1vol11-1.pdf>>. Acessado 06/03/2014

CORRAR L. J.; PAULO E.; FILHO J. M. D. *Análise multivariada para os cursos de administração, contábeis e economia* .1. ed. - 4. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2012. 568 p.

EVERITT, B. S. *Cluster analysis*. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1993.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, P.; CHAN, B. *Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FEIJÓ, C. A.; LIMA, F. C. G. C.; PALIS, R.; RAMOS, R. L. O.; FEIJÓ, N. H. B. F.; *Contabilidade social – o novo sistema de contas nacionais do Brasil*. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2001.

FERREIRA, D. F. *Análise multivariada, Lavras*, 1996. <<http://www.dex.ufla.br/~danielff/EME0.pdf>>. Acessado em 06/09/2013.

FRANÇA, F. M. C.; GONDIM, R. S. *Rede da Irrigação - Especialidade: Cadeias Produtivas, Documento nº 01*. 2008. <<http://http://www.bnb.gov.br/content/Aplicacao/ETENE/RedeIrrigacao/Docs/CadeiasProdutivas-Conceitos.PDF>>. Acessado em 06/09/2013.

FUINI, L. L. *A nova dimensão dos territórios: competitividade e arranjos produtivos locais (APL)*. Revista Caminhos de Geografia [online]. 2008. Disponível em <<http://www.carolinaspinola.info/arquivos/modulo4texto4.pdf>>. Acessado 02/10/2013

GRAYBILL, F. A. *Matrices with applications in statistical*. Belmont: Wadsworth International Group, 1983.

GREENE, W. H. *Econometric analysis*, 6ª ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2008.

HAIR Jr., J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. J. F. *Análise multivariada de dados*, 5ª ed. São Paulo: Bookman, 2007.

IBGE, (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Área territorial brasileira por unidade da federação*, 2008. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areateritorial/principal.shtml>>. Acessado em 06/09/2013.

IBGE, (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Censo agropecuário - 2006*, 2010. Disponível em <ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Agropecuario_2006/Segunda_Apuracao/censoagro2006_2apuracao.pdf>. Acessado em 15/09/2013.

IBGE, (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Classificação nacional de atividades econômicas*, 2013. Disponível em <<http://concla.ibge.gov.br/estrutura/atividades-economicas-estrutura/cnae>>. Acessado em 15/09/2013.

IBGE, (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Contas regionais do Brasil - 2004 a 2008*, 2008. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasregionais/2008/defaultzipuf.shtm>>. Acessado em 12/11/2013.

IBGE, (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Pesquisa agrária municipal - 2008*, 2008. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2008/pam2008.pdf>>. Acessado em 08/09/2013.

IBGE, (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Pesquisa anual da indústria da construção - 2008*, 2008. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/paic/2008/>>. Acessado em 12/11/2013.

IBGE, (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Pesquisa anual de serviços - 2008*, 2008. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/comercioeservico/pas/pas2008/pas2008.pdf>>. Acessado em 12/11/2013.

IBGE, (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Pesquisa Pecuária Municipal - 2008*, 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2008/ppm2008.pdf>>. Acessado em 22/10/2013.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) 2008. *Pesquisa Industrial Anual 2008*, 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pia/empresas/2008/piaempresa2008.pdf>>. Acessado em 06/09/2013.

IBGE, (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Produção da extração vegetal e da silvicultura - 2008*, 2008. Disponível em < <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pevs/2008/pevs2008.pdf>>. Acessado em 10/09/2013.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) *Relatório Metodológico - Volume 37*, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasregionais/2008/SRM_contasregionais.pdf>. Acessado em 06/08/2013.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) *Relatório Metodológico - Volume 24*, 2008. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Contas_Nacionais/Contas_NacionaisTrimestrais/Metodologia_da_Pesquisa/srmtrimestrais.pdf> Acessado em 06/08/2013.

IBRAM (Instituto Brasileiro de Mineração). *Exportação mineral do Pará cresceu 43% em 2008*, 2008. Disponível em <<http://www.ibram.org.br/150/15001005.asp?ttCDCHAVE=23148>>. Acessado em 05/11/2013.

JOHNSON, D. E.; WICHERN, D. W. *Applied multivariate statistical analysis*. New Jersey: Prentice Hall, 2002.

KAISER, H. F. The varimax criterion for analytical rotation in factor analysis. *Psychometrika*, 23, p.187-200, 1958.

KALECKI, M.; SRAFFA, P.; ROBINSON, J. *Teoria da dinâmica econômica: ensaio sobre as mudanças cíclicas a longo prazo da economia capitalista*. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

LATTIN, J.; CARROL, J. D.; GREEN, P. E. *Análise de dados multivariados*, São Paulo: Cengage Learning, 2011.

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

OLIVEIRA V. F.; PEREIRA, F. A. A.; CARVALHO D. M. *Relação entre os setores de atividades econômicas e a oferta de vagas e cursos das principais modalidades de engenharia no Brasil, 2012*. XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia: 2012. Disponível em <<http://www.ufjf.br/observatorioengenharia/files/2012/01/Vanderli-Fernando.pdf>>. Acessado em 11/10/2013.

PEREIRA, M. Z.; BASTOS S. Q. A.; PEROBELLI, F. S. *Análise sistêmica do setor de serviços no Brasil (2005)*, 2012. Disponível em <<http://www.anpec.org.br/encontro/2012/inscricao/files/i8-ac6876c000d2a1800e31ee661218fc90.pdf>>. Acessado em 14/10/2013.

PROCHNIK V.; VAZ B. O. *Cadeias produtivas do estado de Minas Gerais*. 2002. Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/cadeiasprodutivas/pdfs/cadeiasprodutivasdoestadodeminasgerais.pdf>>. Acessado em 14/10/2013.

REIS, E. *Estatística multivariada*. 2.ed. Lisboa: Sílado, 2001.

TIMM, N. H. *Applied multivariate analysis*. New York: Springer Verlag, 2002.

VASCONCELLOS M. A. S.; LOPES L. M. *Manual de macroeconomia: nível básico e intermediário*, São Paulo: Atlas, 2000.

VASCONCELLOS, M. A. S.; GREMAUD, A. P.; TONETO JR. R. *Economia brasileira contemporânea*. ed. 7, São Paulo: Atlas, 2009.

WARD, J. *Hierarchical grouping to optimize an objective function*. *Journal of American Statistical Association*, 58, p. 236-244, 1963. Disponível em <<http://iv.slis.indiana.edu/sw/data/ward.pdf>>. Acessado em 15/01/2014.

8. ANEXO

Anexo 1: Matriz de Correlação Amostral dos Dados Originais pela Técnica ACP

	Agricultura	Pecuária	Ext. Mineral	Transformação	Construção	SIUP	Comércio	Alojamento	Transportes	Serv. Informação	Financeiro	Serv. Famílias	Serv. Empresas	Aluguel	APU	Saúde	Serv. Domésticos
Agricultura	1																
Pecuária	0,8439	1															
Ext. Mineral	-0,0486	-0,0001	1														
Transformação	0,4793	0,3221	0,0976	1													
Construção	0,5009	0,3501	0,2959	0,9680	1												
SIUP	0,6138	0,4807	0,1425	0,9368	0,9491	1											
Comércio	0,5336	0,3664	0,1772	0,9879	0,9848	0,9493	1										
Alojamento	0,4094	0,2422	0,3455	0,9537	0,9892	0,9169	0,9738	1									
Transportes	0,4905	0,3231	0,2489	0,9632	0,9919	0,9386	0,9837	0,9857	1								
Serv. Informação	0,3498	0,1858	0,2512	0,9716	0,9729	0,8906	0,9723	0,9847	0,9827	1							
Financeiro	0,3622	0,1815	0,1020	0,9795	0,9509	0,8856	0,9697	0,9560	0,9701	0,9871	1						
Serv. Famílias	0,4178	0,2684	0,2825	0,9700	0,9861	0,9121	0,9814	0,9805	0,9898	0,9920	0,9740	1					
Serv. Empresas	0,3600	0,1976	0,2408	0,9739	0,9735	0,9017	0,9722	0,9830	0,9840	0,9968	0,9956	0,9924	1				
Aluguel	0,4582	0,3038	0,2916	0,9743	0,9943	0,9343	0,9880	0,9932	0,9947	0,9883	0,9871	0,9942	0,9858	1			
APU	0,3377	0,1996	0,4077	0,7675	0,8559	0,7489	0,8165	0,8704	0,8305	0,8413	0,8100	0,8652	0,8246	0,8560	1		
Saúde	0,4089	0,2364	0,2155	0,9806	0,9790	0,9016	0,9846	0,9828	0,9887	0,9947	0,9874	0,9943	0,9923	0,9898	0,8409	1	
Serv. Domésticos	0,4886	0,3438	0,3177	0,9624	0,9940	0,9382	0,9822	0,9894	0,9899	0,9757	0,9492	0,9873	0,9731	0,9955	0,8568	0,9783	1

Anexo 2: Tabela Valores Padronizados dos 17 Setores dos Estados do Grupo 1

Setor	Mato Grosso do Sul																
	Acre	Alagoas	Amapá	Amazonas	Ceará	Espírito Santo	Maranhão	Mato Grosso do Sul	Pará	Paraíba	Pernambuco	Piauí	Rio Grande do Norte	Roraima	Sergipe	Tocantins	
Agricultura	-0,6821	-0,6386	-0,8321	-0,5255	-0,2578	-0,2377	0,5185	-0,5151	-0,5746	-0,6515	-0,3638	-0,6247	-0,8104	-0,5281	-0,8196	-0,7756	-0,5608
Pecuária	-0,8506	-0,8314	-0,9882	-0,7329	-0,4632	-0,4708	-0,1643	0,6593	0,3127	-0,7820	-0,4746	-0,7252	-0,6109	0,1584	-0,9904	-0,0791	-0,4155
Extração Mineral	-0,3519	-0,3164	-0,3446	-0,2361	-0,3146	0,6704	-0,2446	-0,3152	0,4911	-0,3421	-0,3468	-0,3493	-0,1129	-0,3484	-0,3513	-0,1729	-0,3470
Transformação	-0,4309	-0,3837	-0,4319	-0,1157	-0,2581	-0,2464	-0,3808	-0,3726	-0,2797	-0,3740	-0,2492	-0,4082	-0,3894	-0,4095	-0,4331	-0,4056	-0,4262
Construção	-0,6094	-0,5435	-0,6395	-0,3627	-0,2828	-0,1463	-0,3552	-0,4380	-0,1567	-0,4876	-0,1846	-0,5598	-0,4770	-0,5854	-0,6231	-0,4764	-0,4488
SIUP	-0,6701	-0,4900	-0,6687	-0,4965	-0,0283	-0,5899	-0,5461	-0,5520	-0,1299	-0,3991	-0,0444	-0,5649	-0,5788	-0,6166	-0,6762	-0,2307	-0,5087
Comércio	-0,5583	-0,4842	-0,5516	-0,3949	-0,2055	-0,2317	-0,3613	-0,3867	-0,2920	-0,4331	-0,2034	-0,4784	-0,4402	-0,4815	-0,5749	-0,5860	-0,5244
Alojamento e Alimentação	-0,5675	-0,4520	-0,5616	-0,3163	-0,1453	-0,1719	-0,4007	-0,4606	-0,3278	-0,4383	-0,1362	-0,5145	-0,3918	-0,5589	-0,5787	-0,4709	-0,5557
Transportes	-0,5216	-0,4599	-0,5187	-0,2892	-0,3316	-0,0791	-0,2773	-0,3763	-0,3088	-0,4537	-0,2311	-0,4762	-0,4492	-0,4883	-0,5237	-0,4670	-0,5042
Serviços de Informação	-0,4041	-0,3562	-0,4057	-0,3359	-0,2576	-0,2929	-0,3478	-0,3385	-0,2572	-0,3569	-0,2051	-0,3846	-0,3572	-0,3845	-0,4062	-0,3880	-0,3983
Financeiro	-0,3697	-0,3439	-0,3717	-0,3309	-0,2313	-0,2670	-0,3264	-0,3034	-0,2997	-0,3324	-0,2062	-0,3491	-0,3338	-0,3561	-0,3704	-0,3515	-0,3613
Servi. Prestados às Famílias	-0,5024	-0,4618	-0,5028	-0,4135	-0,2821	-0,3205	-0,4001	-0,3930	-0,3488	-0,4214	-0,1703	-0,4474	-0,4257	-0,4616	-0,5078	-0,2014	-0,4794
Servi. Prestados às Empresas	-0,4202	-0,3922	-0,4213	-0,3400	-0,2743	-0,2411	-0,3635	-0,3695	-0,3314	-0,3879	-0,1835	-0,4026	-0,3830	-0,4058	-0,4184	-0,0477	-0,4150
Aluguel	-0,5175	-0,4624	-0,5066	-0,4027	-0,2434	-0,3282	-0,3636	-0,3924	-0,1819	-0,4265	-0,2000	-0,4582	-0,4340	-0,4684	-0,5322	-0,5360	-0,5143
APU	-0,6889	-0,5456	-0,6434	-0,4376	-0,1738	-0,3910	-0,4361	-0,5041	-0,3003	-0,4121	-0,0198	-0,5729	-0,4674	-0,5620	-0,6856	-0,7898	-0,6481
Saúde e Educação	-0,4415	-0,3916	-0,4303	-0,3422	-0,2263	-0,2452	-0,3860	-0,3747	-0,3405	-0,3947	-0,1617	-0,4095	-0,3810	-0,4176	-0,4438	-0,4480	-0,4130
Serviços Domésticos	-0,5697	-0,4737	-0,5613	-0,4577	-0,1395	-0,3545	-0,3430	-0,3437	-0,2395	-0,4061	-0,1511	-0,4573	-0,4124	-0,5233	-0,5887	-0,6049	-0,5219
Total	-9,1563	-8,0270	-9,3801	-6,5303	-4,1158	-3,9436	-5,1783	-5,7764	-3,5651	-7,4992	-3,5318	-8,1827	-7,4552	-7,4375	-9,5241	-7,0326	-8,0425

Anexo 3: Tabela série histórica de participações dos setores Agropecuários e Extrativa Mineral no total do VA no estado de São Paulo.

Ano	Agricultura	Pecuária	Extrativa Mineral
2002	0,0232	0,0034	0,0012
2003	0,0212	0,0038	0,0010
2004	0,0182	0,0036	0,0013
2005	0,0154	0,0030	0,0011
2006	0,0191	0,0025	0,0011
2007	0,0169	0,0028	0,0008
2008	0,0114	0,0031	0,0012

Fonte: IBGE (Dados disponíveis nos relatórios de Contas Regionais do IBGE, de 2002 a 2005 e 2004 a 2004. Onde são disponibilizadas tabelas referentes aos valores de VA por setores para o estado de São Paulo nos anos especificados. Disponível, consecutivamente, em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Contas_Regionais/Referencia_2002/2002a_2005/Unidades_da_Federacao/> e http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contas_regionais/2008/default_zip_uf.shtm>).