

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

**Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Estatística
Programa de Pós-Graduação em Estatística**

VALE DO RIO DOCE: potencialidades de desenvolvimento e carências apresentadas pelos municípios da região através de uma aplicação de Análise Fatorial.

Belo Horizonte

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Josiane Rafaella Faleiro

VALE DO RIO DOCE: potencialidades de desenvolvimento e carências
apresentadas pelos municípios da região através de uma aplicação de Análise
Fatorial.

Monografia apresentada como requisito de
avaliação do Curso de Especialização em
Estatística, do Departamento de Estatística do
Instituto de Ciências Exatas – ICEX, da
Universidade Federal de Minas Gerais.

Professora orientadora: Dra. Sueli Aparecida Mingoti

Belo Horizonte
2017

“Minas são muitas. Porém, poucos são aqueles que conhecem as mil faces das Gerais”

(Guimarães Rosa).

RESUMO

O presente trabalho tem por objeto identificar as principais potencialidades de desenvolvimento e carências apresentadas pelos municípios mineiros inseridos na região Vale do Rio Doce, região essa afetada pelo rompimento da barragem de rejeitos de minérios da mineradora Samarco, em novembro de 2015. Os dados trabalhados se referem à um período anterior ao do desastre, contudo o objetivo principal é conhecer as características da região afetada, uma vez que, inúmeros esforços e recursos estarão sendo direcionados para o território nos próximos anos. Através do método de estatística multivariada de Análise Fatorial, foram extraídos três fatores, e os mesmos transformados em três índices de potencial de desenvolvimento: Industrial/Comercial, Agropecuário e Urbano/Social. Para o Índice de Desenvolvimento da Indústria e Comércio foi identificado o baixo potencial dos municípios da região, apenas quatro municípios se destacaram com Muito Alto e Alto potencial. O Índice de Desenvolvimento Agropecuário indicou um melhor potencial na região, mostrando uma maior vocação da nesta atividade. No aspecto Urbano e Social, o Vale do Rio Doce teve o melhor desempenho dos três índices, mas ainda apresentou um número considerável de municípios com baixo indicador. Tais resultados mostraram uma heterogeneidade entre os municípios do Vale do Rio Doce, e apontaram grande potencialidade de desenvolvimento em cada uma das áreas analisadas. As especificidades de cada um dos municípios também foram analisadas. A partir disto, o processo de planejamento e gasto público e toda inversão de capital privado pode ser baseada em informações mais detalhadas sobre a região e seus municípios.

Palavras-chaves: Análise Fatorial; Estatística Multivariada; Região Vale do Rio Doce; Economia; Desenvolvimento Regional.

ABSTRACT

The objective of this work is to identify the main developmental potentialities and deficiencies existing in the the Minas Gerais cities located in the Vale do Rio Doce region, which was affected by the rupture of the ore tailings dam at Samarco in November 2015. The used data refer to a period before the disaster, but the main objective is to know the characteristics of the affected region, since many efforts and resources will be directed to the territory in the coming years. Three factors were extracted from the Factor Analysis (multivariate statistics), and they were transformed into three potential development indexes: Industrial / Commercial, Agricultural and Urban / Social. For the Index of Development of Industry and Commerce was identified the low potential of the cities of the region, only four cities stood out with Very High and High potential. The Index of Agricultural Development indicated a better potential in the region, showing a greater vocation of this activity. In the Urban and Social aspect, the Vale do Rio Doce had the best performance of the three indexes, but still demonstrate a considerable number of cities with low indicator. These results showed a heterogeneity among the cities of Vale do Rio Doce, and pointed out great developmental potential in each of the analyzed areas. The specificities of each city were also analyzed. From this, the process of public planning and spending and any investment of private capital should be based on more detailed information about the region and its cities.

Key words: Factor Analysis; Multivariate Statistics; Vale do Rio Doce Region; Economy; Regional Development.

Sumário

1	INTRODUÇÃO	5
2	OBJETIVOS	7
3	BASE DE DADOS	8
3.1	APRESENTAÇÃO DO BANCO DE DADOS	8
4	METODOLOGIA	39
4.1	MODELO DE FATORES ORTOGONAL	41
5	ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS	44
5.1	MATRIZ DE CORRELAÇÃO	44
5.2	EXTRAÇÃO DOS FATORES INICIAIS	45
5.3	MODELO COM ROTAÇÃO ORTOGONAL VARIMAX COM $m=3$ – MODELO FINAL	48
6	RESULTADOS	52
6.1	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO INDÚSTRIA E COMÉRCIO	52
6.2	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO	54
6.3	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO URBANO E SOCIAL	56
7	CONCLUSÃO	59
8	REFERÊNCIAS	62
9	ANEXOS	64

1 INTRODUÇÃO

Minas Gerais é um estado de destaque na economia nacional. O PIB mineiro correspondeu em 2015 por cerca de 9% do PIB nacional, ocupando a 3ª colocação entre os estados. Além disso, Minas é um dos estados com maior potencial exportador. No *ranking* das exportações nacionais de 2014, Minas Gerais ocupou o segundo lugar, com 13,0% de participação, relativo aos US\$ 29,32 bilhões exportados.

A posição de relevância que o estado possui pode ser explicada por inúmeros fatores, como sua capacidade de geração de mão de obra especializada, sua estrutura produtiva, até certo ponto diversificada, sua localização estratégica entre os principais mercados consumidores e produtores do país, sua grande malha rodoviária, e principalmente, pela dotação de recursos naturais em seu extenso território. Minas Gerais é o quarto estado do país com maior área territorial e o segundo em quantidade de habitantes.

A principal vantagem comparativa e locacional que o estado detém é a exploração mineral, sendo a indústria mineira predominantemente vinculada à extração de minério de ferro. Somente em 2014, a participação do setor de mineração foi de 47,9% do total das exportações do estado, com US\$ 29,32 bilhões, três vezes maior que o segundo colocado, o café, de acordo com informações do Panorama do Comércio Exterior de Minas Gerais, do Governo de Minas. O setor minerário é quase em sua totalidade voltado para o mercado exportador, e com a desvalorização cambial ocorrida ao longo do ano de 2015, as exportações de mercadorias primárias de baixo valor agregado (*commodities*) foram largamente beneficiadas.

Contudo, a queda dos preços internacionais de *commodities* nos últimos anos, fez com que apesar do câmbio favorecido, o setor sofresse importantes perdas de receitas e de competitividade. Outro fator influenciou para a piora do subsetor de extração mineral em Minas Gerais em 2015: o rompimento da barragem da mineradora Samarco no município de Mariana e a consequente paralisia no nível de atividade na região. Apenas no quarto trimestre do ano a redução foi de 10,7% no PIB da indústria extrativa mineral.

Além das perdas econômicas e financeiras a catástrofe do dia 5 de novembro de 2015, afetou a vida de inúmeras famílias. O rompimento da barragem da mineradora Samarco no subdistrito de Bento Rodrigues, em Mariana, trouxe perdas para toda a população da região e também para aquelas pessoas que estão, direta ou indiretamente, ligadas ao Rio Doce. A maior parte dessas

perdas é irreparável: vidas. Mas existem alguns danos que podem ser recuperados, a fim de melhorar a qualidade de vida dos municípios afetados e da região de influência do Rio Doce.

O rompimento da barragem em Mariana levou toneladas de lama para rios de Minas e do Espírito Santo, destruindo a fauna e flora da região. De acordo com alguns especialistas a natureza levará anos para cicatrizar e voltar a ser como antes, pois o desastre ambiental mudou o curso de rios, destruiu plantações e provocou mortandade de diversas espécies de peixes.

Para tentar atenuar os problemas gerados com a tragédia o Estado de Minas Gerais instituiu, através do Decreto nº 46.892, em novembro de 2015, uma força-tarefa que irá avaliar os efeitos e desdobramentos do rompimento da barragem da mineradora Samarco.

Em junho de 2016, foi criada uma Fundação (Fundação Renova) que tem como missão implementar e gerir os programas de reparação, restauração e reconstrução das regiões impactadas pelo rompimento da barragem de Fundão. Os programas, previstos no Termo de Transação de Ajustamento de Conduta (TTAC), estão reunidos em duas principais frentes: socioambiental e socioeconômica.

As propostas estão focadas em ações que possam promover a recuperação do Rio Doce, que teve toda sua extensão atingida pela lama. Outras ações estão voltadas para prevenir que outras barragens sofram rompimentos. Outra parte das iniciativas está orientada para redimir as perdas humanas e materiais, ou seja, os trabalhos e proposições focam em medidas corretivas e restauradoras acerca dos danos humanos, culturais, ambientais e materiais decorrentes do desastre.

Assim, diante do rompimento da barragem da mineradora Samarco na região do Vale do Rio Doce, e de todas as medidas de correção e restauração que estão sendo planejadas e que serão implementadas com o propósito de promover desenvolvimento econômico para a região, é fundamental conhecer um pouco mais a fundo as peculiaridades regionais e municipais do território.

Em 2014, a região representou cerca de 6% do PIB estadual, de acordo com dados da Fundação João Pinheiro. Além da indústria extrativa mineral a região do Vale do Rio Doce também tem uma grande importância para o estado através do seu complexo siderúrgico – atraído e desenvolvido na região pela presença da extração mineral. Porém, desconsiderando os municípios ligados à essas atividades, a região do Vale do Rio Doce torna-se uma região

problemática, os demais municípios não são dinâmicos economicamente e apresentam baixos indicadores econômicos e sociais.

Ressaltando a grande heterogeneidade de estágios de desenvolvimento que o Estado apresenta em seus diversos territórios, percebe-se que o desenvolvimento econômico não ocorre de forma regional e setorialmente equilibrada, e que muitas vezes os efeitos negativos das atividades não são compensados de forma justa com distribuição de renda e desenvolvimento econômico.

Nesta perspectiva, deve-se ter o processo de planejamento como um instrumento que possibilita a atenuação ou redução dos efeitos dessas desigualdades e assimetrias, bem como a maximização das vantagens existentes nas importantes regiões do estado frente às suas potencialidades, promovendo o aumento da renda, a melhoria dos indicadores sociais e, por consequência, a diminuição dos desequilíbrios regionais.

Logo, compreender os potenciais de desenvolvimento da região tem por objetivo possibilitar conhecer melhor as características das cidades que compõem a região em estudo, sendo assim, os mesmos poderiam ser usados como indicadores dos setores que deveriam ser incentivados como forma de transformar a realidade econômica regional, principalmente após uma tragédia de impactos tão severos como a ocorrida no Rio Doce.

2 OBJETIVOS

O objetivo geral do trabalho é identificar as principais potencialidades de desenvolvimento e carências apresentadas pelos municípios mineiros inseridos na região Vale do Rio Doce. Os dados trabalhados se referem à um período anterior ao do desastre, que impactou de forma significativa o meio ambiente e o aspecto socioeconômico, entretanto, o objetivo principal é conhecer melhor as características da região afetada, uma vez que, inúmeros esforços e recursos estarão sendo direcionados para o território nos próximos anos. Para isso será identificado potenciais de aspectos industrial/comercial, urbano/social e agropecuário, além de apontar os possíveis municípios polo das cidades da região.

É importante destacar que tais informações são importantes no processo de desenvolvimento regional. As mesmas podem ser utilizadas por agentes governamentais na formulação de políticas públicas e planejamento, bem como servir de apoio à tomada de decisão empresarial.

A partir do conhecimento dos diversos potenciais de desenvolvimento das cidades que compõem a região, os mesmos poderão ser utilizados no planejamento regional e urbano, e na alocação de recursos para investimentos regionais. Com o cálculo do potencial, ter-se-á um mapeamento de como estão distribuídas as atividades agrícolas, industriais, comerciais e as condições urbanas e sociais da região, o que facilitará a implementação de um modelo de planejamento eficiente, logrando assim melhores resultados.

3 BASE DE DADOS

Para auxiliar na formulação de políticas de desenvolvimento regional e de apoio para a decisão de melhor alocação de capitais públicos e também privados, é fundamental para o Vale do Rio Doce, a criação de indicadores capazes de caracterizar as cidades com alto potencial de desenvolvimento e polos, ou até mesmo capazes de identificar microrregiões prioritárias no sistema de planejamento, possibilitando a adoção de instrumentos especiais de política pública para aqueles mais deficitários.

Tais indicadores permitirão classificar os municípios a partir do comportamento da atividade econômica e social. Será possível também identificar a distribuição espacial da atividade econômica na região, bem como abordar informações diversas sob diferentes dimensões da estrutura econômica municipal, contribuindo para um melhor entendimento de suas características e potencialidades.

Portanto, com o propósito de identificar o potencial de desenvolvimento dos municípios e, por consequência, da região como um todo, a seleção das variáveis para o estudo se deu com o intuito de melhor evidenciar as características existentes necessárias para o desenvolvimento das localidades de acordo com o setor, verificando assim a capacidade das cidades de absorver novos investimentos e potencializar seu desenvolvimento.

3.1 Apresentação do banco de dados

Para detectar os potenciais de desenvolvimento dos 102 municípios da mesorregião Vale do Rio Doce (classificação do IBGE), foram utilizados dados de 27 variáveis observadas para cada uma das cidades. Tais variáveis se referem a informações sobre o setor industrial e comercial, setor agrícola e urbano e social.

A construção do banco de dados se deu com a busca isolada de cada uma das 27 variáveis nas diversas fontes de dados públicos, como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Censo Demográfico 2010, Censo Agropecuário 2006, Cadastro Central de Empresas, Pesquisa de Produção Agrícola Municipal), Secretaria de Estado da Fazenda de Minas Gerais e Fundação João Pinheiro. Todas as variáveis selecionadas foram encontradas para cada um dos 102 municípios do Vale do Rio Doce.

As variáveis passaram por um processo de preparação antes de se formar um banco de dados único, onde todas as variáveis foram unificadas formando um só padrão de informações, onde também foi observado a possível existência de dados faltantes e/ou valores inválidos. Algumas variáveis foram tratadas de forma a possibilitar uma melhor análise dos aspectos regionais e municipais, como por exemplo, a transformação de variáveis em “*per capita*”, e em outras proporções, seja a nível populacional ou domiciliar.

Ressalta-se que a escolha das variáveis levou em conta referencial teórico, além da ideia baseada em economias de aglomeração, ou seja, nas condicionantes que um município oferece para o desenvolvimento de determinadas atividades, selecionando então aquelas variáveis que podem interferir na disponibilização de bens e serviços à sociedade e que estão relacionadas diretamente ao desenvolvimento socioeconômico. Em outras palavras, o banco de dados foi construído com variáveis que demonstrassem as condições necessárias que um município precisa ter para desenvolver certa atividade, verificando assim a capacidade das cidades de absorver novos investimentos e potencializar seu desenvolvimento.

Outro aspecto relevante a ser mencionado sobre a construção do banco de dados se refere a existência de restrições quanto à disponibilidade de dados em nível municipal nas variadas fontes de dados públicos. Ainda, conforme salientado por Nasser (2000) há uma dificuldade de se obter dados para uma pesquisa regional, principalmente pelo nível de agregação inadequado ou inexistência de informações.

O espaço temporal das variáveis trabalhadas foi entre 2006 e 2010. Essa opção se deu em virtude da totalidade dos dados para os municípios que nos demais anos, o que possibilita uma análise mais completa sem o prejuízo dos objetivos propostos, uma vez que, conforme salientado por Lindemberg (1993, apud COSTA, 2012, p. 68), as mudanças socioeconômicas

demandam um período médio de tempo para a sua ocorrência, o que permite fazer inferências acerca da situação atual, tomando por base os resultados deste estudo.

Sendo assim, levando-se em consideração a disponibilidade de dados e as condições que se objetivou analisar neste trabalho, a seleção das variáveis se deu da seguinte forma: as variáveis referentes ao setor agropecuário, foram em sua maioria extraídas do Censo Agropecuário realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE), cuja última pesquisa foi efetuada em 2006. Já no que se refere ao Desenvolvimento Urbano e Social, praticamente todas as variáveis utilizadas se referem ao Censo Demográfico, também realizado pelo IBGE, e cuja última pesquisa foi efetuada no ano de 2010.

Desse modo, para que as variáveis entre os fatores de desenvolvimento não apresentassem grande disparidade, buscou-se trabalhar com os dados com espaço temporal semelhantes, observando também a disponibilidade das variáveis em níveis municipais, tanto nos setores agropecuário e urbano/social assim como no setor da indústria e comércio, ou seja, utilizou-se a informação mais recente disponível em nível municipal que não estivesse muito distante das informações censitárias (Censo Demográfico – 2010 e Censo Agropecuário – 2006) apresentadas nos fatores.

A Tabela 1 resume a descrição das variáveis e suas respectivas fontes de dados. A partir de tais dados é possível indicar a construção de três índices de potencial de desenvolvimento: Índice de desenvolvimento industrial e comercial, Índice de desenvolvimento agrícola e Índice de desenvolvimento urbano e social. A metodologia de Análise Fatorial, introduzida por Spearman em 1904, foi utilizada na composição dos índices. Nas próximas seções descrevemos com mais detalhes as variáveis que compuseram cada um dos índices e nas seções 3 e 4 os detalhes técnicos de suas elaborações.

Tabela 1 – Variáveis selecionadas para o estudo

Desenvolvimento Indústria/Comércio				
Variável	Descrição	Unidade	Fonte	Ano
X1	Pessoal ocupado indústria de transformação	Pessoas	Cadastro Central de Empresas (IBGE)	2006
X2	Salário médio mensal do setor da indústria de transformação	Mil reais	Cadastro Central de Empresas (IBGE)	2006
X3	Valor Adicionado do setor industrial do município	Mil reais	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Fundação João Pinheiro (FJP)/ Centro de Estatística e Informações (CEI).	2008
X4	População Residente Urbana Total	Pessoas	Censo Demográfico (IBGE)	2010
X5	Valor adicionado fiscal do município	Mil reais	Secretaria de Estado da Fazenda de Minas Gerais (SEF)	2009
X6	Produtos Interno Bruto (PIB) a preços correntes	Mil reais	Fundação João Pinheiro (FJP)/ Centro de Estatística e Informações (CEI).	2009
X7	Número de empresas da indústria de transformação	Unidades	Cadastro Central de Empresas (IBGE)	2009
X8	Pessoal ocupado no comércio	Pessoas	Cadastro Central de Empresas (IBGE)	2006
X9	Salário médio mensal no comércio	Mil reais	Cadastro Central de Empresas (IBGE)	2006
X10	Número de empresas do comércio	Unidades	Cadastro Central de Empresas (IBGE)	2009
Desenvolvimento Agropecuário				
Variável	Descrição	Unidade	Fonte	Ano
X11	Valor Adicionado da agropecuária a preços correntes	Mil reais	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)/ Coordenação de Contas Nacionais (Conac); Fundação João Pinheiro (FJP)/ Centro de Estatística e Informações (CEI).	2009
X12	Valor dos financiamentos obtidos para o setor agropecuário	Mil reais	Censo Agropecuário (IBGE)	2006
X13	Valor dos investimentos no setor agropecuário	Mil reais	Censo Agropecuário (IBGE)	2006
X14	Área destinada à colheita (plantação)	Hectares	Pesquisa de Produção Agrícola Municipal (IBGE)	2009
X15	População Residente Rural Total	Pessoas	Censo Demográfico (IBGE)	2010
X16	Efetivo de rebanhos bovinos	Cabeças	Pesquisa de Produção Agrícola Municipal (IBGE)	2009
X17	Número de total de máquinas e implementos agrícolas existentes nos estabelecimentos agropecuários com agricultura familiar	Unidades	Censo Agropecuário (IBGE)	2006
X18	Participação do valor adicionado bruto a preços correntes da agropecuária no valor adicionado bruto a preços correntes da agropecuária da mesorregião geográfica	Percentual	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)/ Coordenação de Contas Nacionais (Conac); Fundação João Pinheiro (FJP)/ Centro de Estatística e Informações (CEI).	2009
X19	Valor total da produção dos estabelecimentos agropecuários com agricultura familiar	Mil Reais	Censo Agropecuário (IBGE)	2006
X20	Número de estabelecimentos agropecuários com bovinos	Unidades	Censo Agropecuário (IBGE)	2006
Desenvolvimento Urbano e Social				
Variável	Descrição	Unidade	Fonte	Ano
X21	Proporção da população residente em área urbana na população total residente no município	Percentual	Censo Demográfico (IBGE)	2010
X22	Proporção dos domicílios particulares permanentes atendidos por serviço de coleta de lixo no total de domicílios do município	Percentual	Censo Demográfico (IBGE)	2010
X23	Proporção dos domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário adequado no total de domicílios do município	Percentual	Censo Demográfico (IBGE)	2010
X24	Proporção dos domicílios particulares permanentes cuja forma de abastecimento de água se dá por rede geral de distribuição no total de domicílios do município	Percentual	Censo Demográfico (IBGE)	2010
X25	Proporção dos domicílios particulares permanentes cuja forma de abastecimento de água se dá por Poço ou nascente na propriedade no total de domicílios do município	Percentual	Censo Demográfico (IBGE)	2010
X26	Número de ligações residenciais de energia elétrica <i>per capita</i> , multiplicado por 100	Percentual	Cia Energética de Minas Gerais (CEMIG)	2009
X27	Proporção dos Domicílios particulares permanentes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita (salário mínimo) (2) de até 1/4 salário mínimo no total de domicílios do município	Percentual	Censo Demográfico (IBGE)	2010

Elaboração própria

3.1.1 Índice de Desenvolvimento Industrial e Comercial

O índice de desenvolvimento Industrial e Comercial foi construído pelo fator composto das variáveis cuja análise descritiva é mostrada na Tabela 2.

Para a construção dos gráficos de histograma referentes as variáveis X1 a X10 as observações que apresentaram um grande afastamento das restantes, os *outliers*, foram desconsideradas, a fim de ter uma melhor visualização da distribuição de frequência dos dados. É importante salientar que tais observações foram retiradas apenas da construção dos gráficos de histograma e se mantiveram presentes em todas as outras análises deste trabalho.

Tabela 2 – Estatísticas Descritivas das variáveis X1 a X10 relacionadas ao Desenvolvimento da Indústria/Comércio dos municípios do Vale do Rio Doce (n=102)

Variável	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação	Mínimo	Mediana	Máximo
X1	427	1888	441,84	0	24	16094
X2	6958	39412	566,42	0	66	346060
X3	62898	361790	575,2	1117	3660	3389787
X4	12758	36101	282,97	618	4005	253300
X5	122477	575208	469,64	2436	15775	5419890
X6	168320	643462	382,28	13152	36914	5659344
X7	25,04	75,18	300,26	0	5	536
X8	763	2897	379,91	16	101	21538
X9	2974	12905	433,98	0	230	97616
X10	176,5	497,5	281,89	9	46,5	3590

Elaboração própria através dos resultados gerados pelo *software* estatístico Minitab.

- **X1 - Pessoal ocupado na indústria de transformação**

O número médio de pessoas empregadas na indústria de transformação do Vale do Rio Doce era de 427, sendo que o número máximo de empregados em um determinado município foi de 16.094 e o mínimo foi de 0, conforme descrito na Tabela 1. Como pode ser visto, a variável possui elevado coeficiente de variação, como já era de se esperar, dado a dispersão existente entre dos municípios Mineiros.

No Gráfico 1 é possível verificar a distribuição de frequências da variável entre os municípios da região.

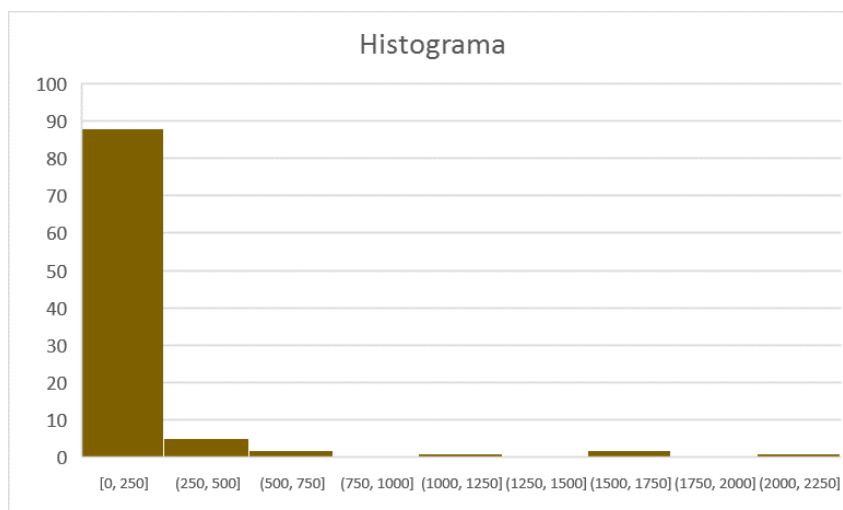


Gráfico 1 – Histograma da variável Pessoal ocupado na indústria de transformação (X1)

Nota: Os *outliers* foram retirados para efeito de elaboração do gráfico. Número de dados utilizados: 99

Elaboração Própria

Através do histograma da variável X1 é possível perceber que mais de 80% dos 102 municípios da região possuem um número de 0 a 250 pessoas ocupadas nas atividades da indústria de transformação, quase 10% dos municípios estão na faixa que vai de 250 a 500 pessoas empregadas nesta atividade.

É possível perceber que há poucos municípios que possuem número elevado de pessoas ocupadas na indústria de transformação. Entre eles estão Ipatinga, Governador Valadares, Timóteo e Coronel Fabriciano.

- **X2 - Salário médio mensal do setor da indústria de transformação**

A variável retrata o salário médio mensal do pessoal ocupado na indústria de transformação nos 102 municípios do Vale do Rio Doce. A média do salário médio mensal da indústria de transformação do Vale do Rio Doce é de 6.958 (mil reais), o valor máximo para um município foi 346.060 (mil reais) e o mínimo foi 0. A região possui municípios com realidades muito diferentes, o que pode ser confirmado com o coeficiente de variação, que foi de 566,42 para esta variável.

A representação gráfica da distribuição de frequência desta variável pode ser vista no Gráfico 2.

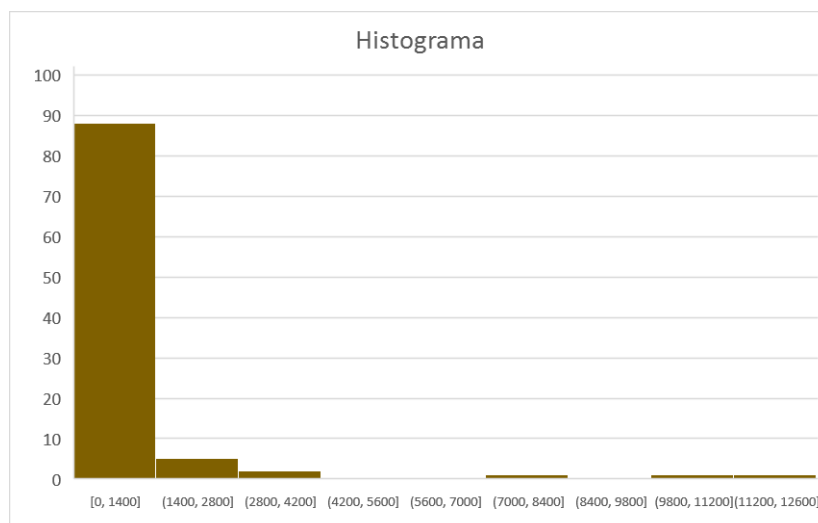


Gráfico 2 – Histograma da variável Salário médio mensal do setor da indústria de transformação (X2)

Nota: Os *outliers* foram retirados para efeito de elaboração do gráfico. Número de dados utilizados: 98
Elaboração Própria

Assim como na variável X1 o histograma indica a semelhança existente entre a maior parte dos municípios nesta variável, quase 90% das cidades possuem um salário médio mensal na indústria de transformação variando de 0 a 1.400. Outros 5% dos municípios variam entre 1.400 e 2.800. Há aqueles com valores de salário médio mensal muito superiores aos demais, sendo eles Ipatinga, Timóteo, Governador Valadares e Belo Oriente.

- **X3 - Valor Adicionado (VA) da indústria a preços correntes**

O Valor Adicionado corresponde ao valor do Produto Interno Bruto de 2008, excluídos os impostos líquidos de subsídios (o PIB por setor não é calculado, porque não há informações desagregadas por setor dos impostos). A variável retrata o Valor Adicionado da Indústria nos 102 municípios do Vale do Rio Doce, estão em reais (Mil reais), e foram calculados através de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Fundação João Pinheiro (FJP)/ Centro de Estatística e Informações (CEI).

A variável X3 (Valor Adicionado da indústria), apresentou uma média de 62.898 (mil reais) na região. A disparidade entre os municípios também é muito elevada, dado o coeficiente de variação (575,2) da variável. O valor máximo para um município foi de 3.389.787 (mil reais) e o valor mínimo foi de 1.117 (mil reais).

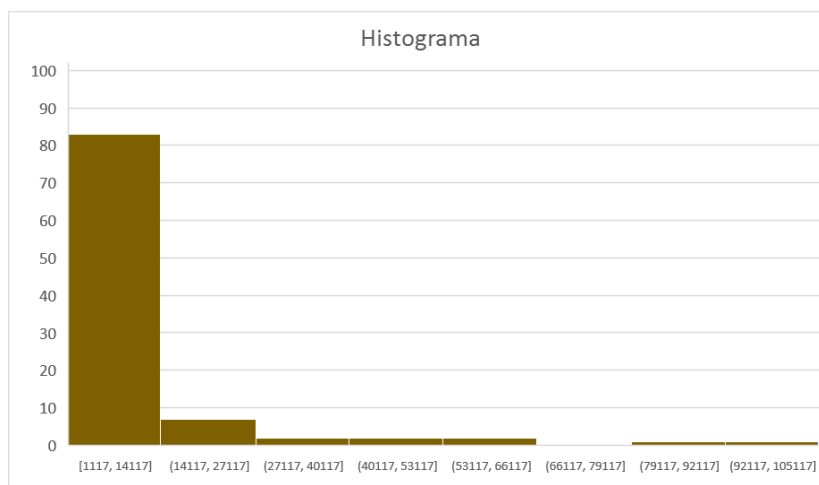


Gráfico 3 – Histograma da variável Valor Adicionado da indústria a preços correntes (X3)
 Nota: Os *outliers* foram retirados para efeito de elaboração do gráfico. Número de dados utilizados: 98
 Elaboração Própria

Apesar da discrepância existente entre os valores adicionados da indústria nos municípios, é possível perceber, através do Gráfico 3, que um número elevado se encontra entre os que possuem baixo valor adicionado. Aproximadamente, 85% dos municípios estão na faixa que vai de 1.117 (mil reais) a 14.117 (mil reais).

Assim como na variável X2 (Salário Médio Mensal na indústria), os municípios com maior valor adicionado são: Ipatinga, Timóteo, Governador Valadares e Belo Oriente, indicando uma maior representatividade desses municípios no setor industrial.

- **X4 - População Residente Urbana Total**

A variável corresponde ao número de pessoas residentes na zona urbana de cada um dos 102 municípios do Vale do Rio Doce. Tal informação foi considerada relevante para o desenvolvimento da Indústria e Comércio pois retrata a disponibilidade de mão de obra para tais atividades nos municípios.

O número médio de pessoas residentes na área urbana foi de 12.758, sendo que o mínimo foi de 618 habitantes e o máximo 253.300. A variabilidade existente entre os municípios da região também é grande nesta variável, o coeficiente de variação foi de 282,9.

O Gráfico 4 mostra o histograma da variável População Residente Urbana Total nos municípios do Vale do Rio Doce. Nele é possível perceber que a concentração de municípios na faixa com menor número de pessoas é a maior, indicando um grande número de pequenos municípios no território.

Cerca de 60% dos municípios do Vale do Rio Doce possuem uma população entre 618 e 4.618 pessoas, outros 20% dos municípios possuem população entre 4.618 e 8.618 habitantes. Os que apresentaram maior número de habitantes foram Governador Valadares, Ipatinga e Coronel Fabriciano.

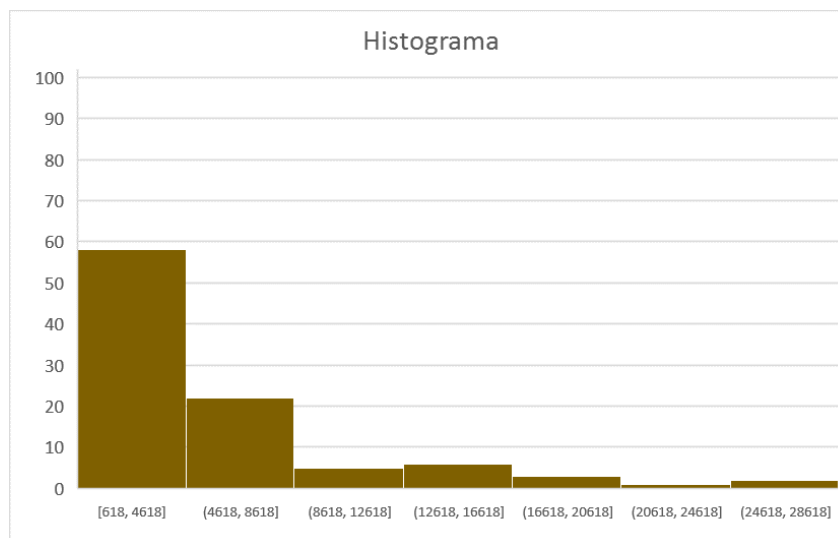


Gráfico 4 – Histograma da variável População Residente Urbana Total (X4)

Nota: Os *outliers* foram retirados para efeito de elaboração do gráfico. Número de dados utilizados: 97
Elaboração Própria

- **X5 - Valor adicionado fiscal do município**

Valor adicionado fiscal do município, em mil reais de dezembro de 2009. É um indicador econômico- contábil utilizado pelos Estados para calcular o repasse da receita do ICMS e do IPI sobre exportação de produtos industrializados aos municípios. Os dados foram coletados pela Secretaria de Estado da Fazenda de Minas Gerais e representa o valor que se acrescenta (adiciona) nas operações de entradas/saídas de mercadorias e/ou prestações de serviços de transporte e de comunicação em seu território, em determinado ano civil. O VAF, portanto, corresponderá para cada município à diferença apurada entre as saídas de mercadorias, e/ou prestações de serviços de transportes (intermunicipal interestadual/internacional) e comunicação e as entradas de mercadorias, insumos e/ou serviços de transportes (interestadual/intermunicipal/internacional) e comunicação, em cada estabelecimento do contribuinte situado em seu território.

A média do Valor Fiscal Adicionado dos municípios do Vale do Rio Doce é de 122.477 (mil reais), porém o valor máximo da região chegou em 5.419.890 (mil reais), muito superior ao

mínimo que foi de 2.436 (mil reais). O coeficiente de variação foi muito elevado, 2436, indicando uma elevada dispersão em relação à média.

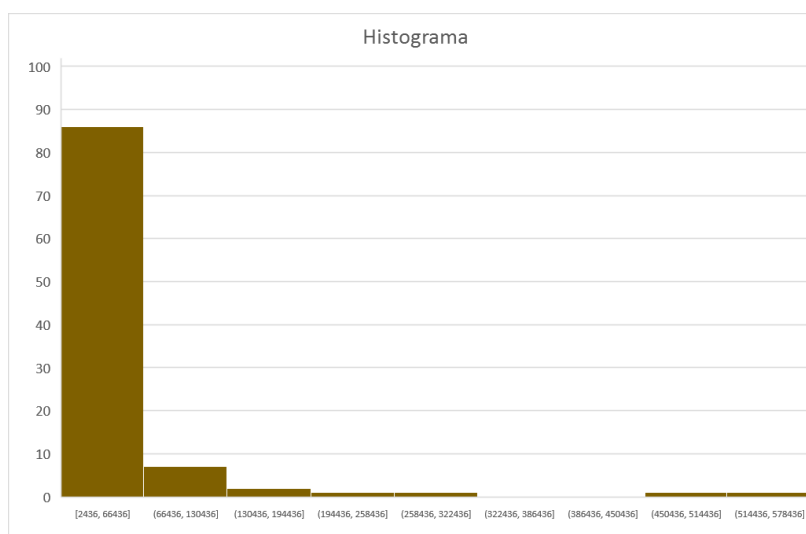


Gráfico 5 – Histograma da variável Valor adicionado fiscal do município (X5)

Nota: Os *outliers* foram retirados para efeito de elaboração do gráfico. Número de dados utilizados: 99
Elaboração Própria

O histograma da distribuição dos municípios de acordo com o Valor Adicionado Fiscal está representado no Gráfico 5. Ele indica a enorme concentração de municípios com baixo Valor Adicionado Fiscal. Alguns poucos possuem valores elevados.

- **X6 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes:**

O PIB representa o total dos bens e serviços produzidos pelas unidades produtoras residentes sendo, portanto, a soma dos valores adicionados pelos diversos setores, acrescida dos impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos não incluídos na valoração da produção. Por outro lado, o produto interno bruto é igual à soma dos consumos finais de bens e serviços valorados a preço de mercado sendo, também igual à soma das rendas primárias. O PIB é usualmente utilizado como medida para representar a situação (crescimento/retração) de uma economia.

O valor máximo de PIB que um município do Vale do Rio Doce apresentou foi 5.659.344 (mil reais) e o mínimo foi de 13.152 (mil reais), sendo que a média da região foi de 168.320 (mil reais), com um coeficiente de variação muito alto (13.152).

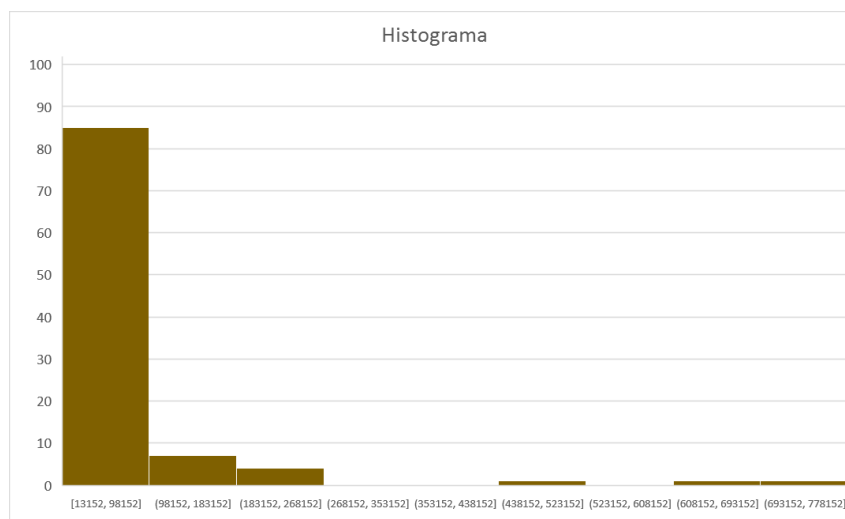


Gráfico 6 – Histograma da variável Produto Interno Bruto (X6)

Nota: Os *outliers* foram retirados para efeito de elaboração do gráfico. Número de dados utilizados: 99
Elaboração Própria

O histograma da distribuição de frequências (Gráfico 6) da variável mostra uma enorme concentração de municípios com valores de PIB muito baixos. Cerca de 85% dos municípios se encontram na faixa em que o valor do PIB está entre 13.152 e 98.152 (mil reais), outros 8% dos municípios estão entre os valores de 98.152 a 183.152 (mil reais). Na ponta do gráfico estão aqueles poucos municípios que possuem elevado valor de PIB. Ipatinga, Governador Valadares e Timóteo são os de maiores valores de Produto Interno Bruto.

- **X7 - Número de empresas da indústria de transformação**

A variável representa o número total de empresas e outras organizações lotadas na Indústria de Transformação nos 102 municípios do Vale do Rio Doce. O número médio de empresas das atividades da indústria de transformação existentes no Vale do Rio Doce é de 25 empresas por município, sendo que o mínimo de empresas que um município da região teve foi 0 e o máximo foi de 536 empresas. A variabilidade dos dados foi elevada, com um coeficiente de variação de 300,26.

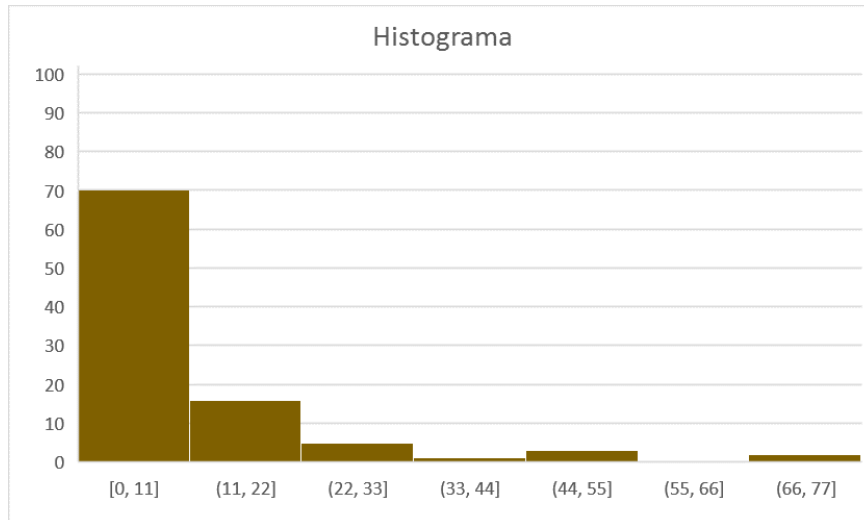


Gráfico 7 – Histograma da variável Número de empresas da indústria de transformação (X7)
 Nota: Os *outliers* foram retirados para efeito de elaboração do gráfico. Número de dados utilizados: 97
 Elaboração Própria

O histograma representado no Gráfico 7 mostra a distribuição de frequências da variável. 70 municípios do total de 102 da região possui um número de empresas entre 0 e 11, cerca de 18% dos municípios possuem de 11 a 22 empresas. Apenas uma pequena parte dos municípios da região possui um número mais elevado de empresas da indústria de transformação em seu território.

- **X8 - Pessoal ocupado no comércio**

Essa variável se refere ao número total de pessoas ocupadas nas atividades do Comércio nos 102 municípios do Vale do Rio Doce. O valor máximo de pessoas ocupadas nas atividades comerciais em um município do Vale do Rio Doce é de 21.538, um número muito elevado se comparado com a média dos municípios da região, que é de 2.974 pessoas, já o número mínimo é de 16, uma variação muito elevada para os dados.

O Gráfico 8 mostra o histograma da variável Número de Pessoas Ocupadas no Comércio. Assim como a maioria das variáveis descritas acima, essa também possui uma concentração muito elevada de municípios com valores baixos em relação ao número de pessoas ocupadas no comércio.

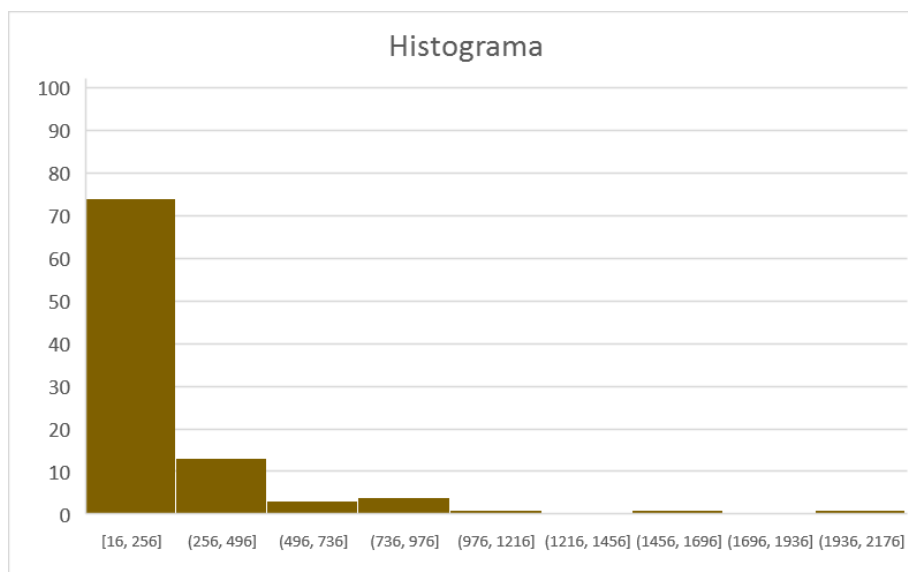


Gráfico 8 – Histograma da variável Pessoal ocupado no comércio (X8)

Nota: Os *outliers* foram retirados para efeito de elaboração do gráfico. Número de dados utilizados: 97
Elaboração Própria

Quase 75% dos municípios possuem entre 16 e 256 pessoas ocupadas nas atividades do comércio, mais de 10% dos municípios possuem entre 256 e 496 pessoas trabalhando nessa atividade. Mais uma vez, pouco municípios possuem muitos trabalhadores envolvidos nas atividades comerciais.

- **X9 - Salário médio mensal no comércio**

Essa variável se refere ao salário médio mensal das atividades do Comércio nos 102 municípios do Vale do Rio Doce. Os valores do salário médio mensal do comércio para os municípios do Vale do Rio Doce apresentam uma média próxima de 2.974 (mil reais). O valor mínimo é 0, valor estabelecido apenas para o município São Geraldo da Piedade. O valor máximo é de 97.616 (mil reais), que se refere ao município de Governador Valadares. Com grande variabilidade, o valor do coeficiente de variação desta variável é 433,98.

O histograma da variável é apresentado no Gráfico 9, e mais uma vez indica a grande concentração de municípios nas categorias com menores valores. Quase 80% dos municípios possuem salário médio mensal entre 0 e 780 reais. Cerca de 10% possuem salários ente 780 e 1.560.

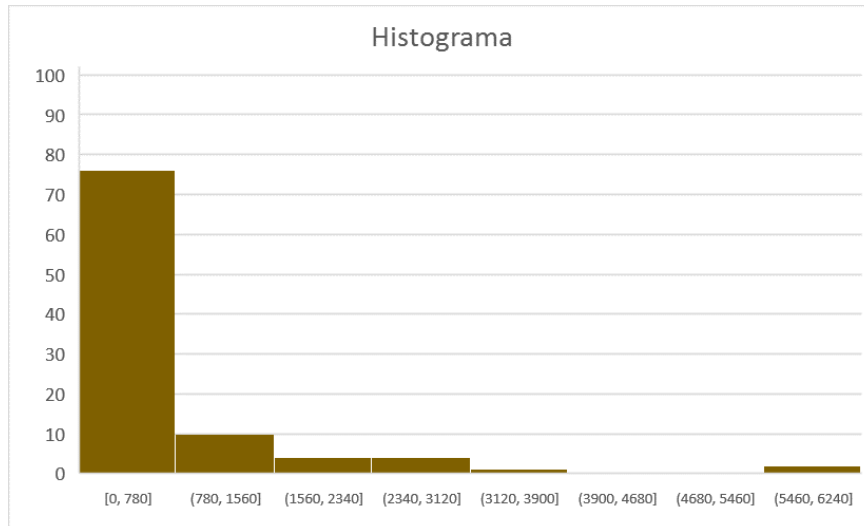


Gráfico 9 – Histograma da variável Salário médio mensal no comércio (X9)

Nota: Os *outliers* foram retirados para efeito de elaboração do gráfico. Número de dados utilizados: 97
Elaboração Própria

Outra informação que pode ser observada é que os níveis dos salários médios na indústria de transformação são superiores aos do comércio.

- **X10 - Número de empresas do comércio**

A variável representa o número total de empresas e outras organizações lotadas no Comércio nos 102 municípios do Vale do Rio Doce. O número médio de empresas lotadas nas atividades comerciais nos municípios do Vale do Rio Doce é de 176. O número máximo é de 3590 e o mínimo são 9 empresas. Mais uma vez, o coeficiente de variação é elevado (281,89).

Quase 70% dos municípios possuem de 9 a 80 empresas das atividades do comércio, quase 20% possui de 80 a 151 empresas, cerca de 5% possui entre 151 e 222 e 3%, aproximadamente, possui um número entre 222 e 293 empresas. Apenas o restante dos municípios, cerca de 2%, possui um número mais elevado de empresas do comércio em suas localidades, o que indica mais uma vez a discrepância que existe entre os municípios de uma mesma região.

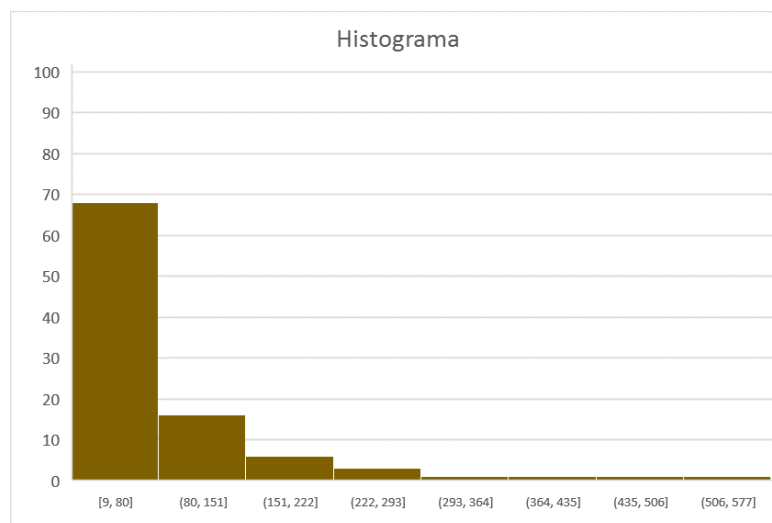


Gráfico 10 – Histograma da variável Número de empresas do comércio (X10)

Nota: Os *outliers* foram retirados para efeito de elaboração do gráfico. Número de dados utilizados: 97
Elaboração Própria

3.1.2 Índice de Desenvolvimento Agropecuário

O índice de desenvolvimento agropecuário foi construído pelo fator composto das variáveis cujas estatísticas descritivas estão descritas na Tabela 3.

Assim como nas variáveis anteriores, de X1 a X10, as observações que apresentaram um grande afastamento das restantes, os *outliers*, foram desconsideradas, para a construção dos gráficos de algumas das variáveis de X11 a X20, obtendo assim uma melhor visualização da distribuição de frequência dos dados. É importante salientar que tais observações foram retiradas apenas da construção dos gráficos de histograma e se mantiveram presentes em todas as outras análises deste trabalho.

Tabela 3 – Estatísticas Descritivas das variáveis X11 a X20 relacionadas ao Desenvolvimento Agropecuário dos municípios do Vale do Rio Doce (n=102)

Variável	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação	Mínimo	Mediana	Máximo
X11	11633	11078	95,23	1000	7478	49330
X12	611	820	134,16	0	315	4077
X13	1992	2499	125,45	42	1221	15762
X14	861	1835	213,19	0	84	8890
X15	3134	2591	82,68	119	2423	14765
X16	19821	23101	116,55	651	14100	167005
X17	111	161	145,72	0	62	949
X18	0,98	0,95	97,13	0,06	0,61	4,92
X19	3792	4825	127,23	197	2171	30928
X20	332	298	89,87	28	235	1735

Elaboração própria através dos resultados gerados pelo *software* estatístico Minitab.

- **X11 - Valor Adicionado da agropecuária a preços correntes**

Valor que a agropecuária agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo a preços correntes em mil reais no ano de 2009. É a contribuição da agropecuária ao produto interno bruto, obtida pela diferença entre o valor da produção e o consumo intermediário absorvido por essa atividade.

Conforme descrito na Tabela 2, a média do Valor Adicionado da agropecuária nos municípios do Vale do Rio Doce é de 11.633 (mil reais). O máximo que um município obteve foi 49.330 (mil reais) e o mínimo foi 1.000 (mil reais). O coeficiente de variação desta variável foi de 95,23.

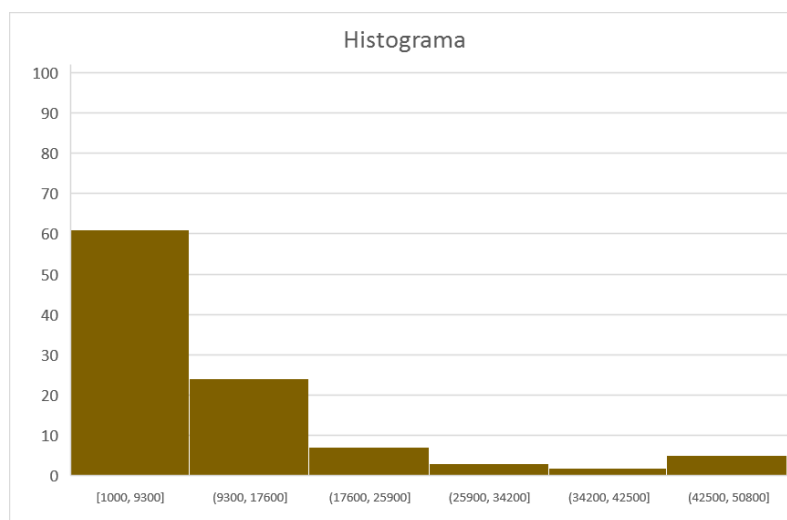


Gráfico 11 – Histograma da variável Valor Adicionado da agropecuária (X11)
Elaboração Própria

A partir do histograma representado no Gráfico 11, é possível perceber que os dados possuem uma calda à direita, onde a concentração maior de municípios é na primeira faixa de Valor Adicionado da Agropecuária. Cerca de 60% dos municípios estão entre o valor 1.000 e 9.300 (mil reais), outros 25% se encontram na faixa entre 9.300 e 17.600 (mil reais), quase 10% estão entre 17.600 e 25.900 (mil reais) e os 5% restantes se encontram nas faixas com valores superiores. Os municípios com maior Valor Adicionado na agropecuária foram Mutum, Aimorés, Caratinga e Conselheiro Pena.

- **X12 - Valor dos financiamentos obtidos para o setor agropecuário**

Valor dos financiamentos totais obtidos para o setor agropecuário em cada um dos 102 municípios do Vale do Rio Doce. Esse dado pode ser extraído por agente financeiro responsável

pelo financiamento, condição produtor em relação às terras, grupos de atividade econômica, recursos provenientes de programas governamentais de crédito e grupos de área total.

A média do Valor dos financiamentos obtidos para o setor agropecuário foi de 611 (mil reais), sendo que o máximo de financiamento obtido por um município foi 4.077 (mil reais) e o mínimo foi 0, ou seja, alguns poucos municípios não obtiveram financiamento para o setor agropecuário (São José da Safira, Jaguarauçu, Gonzaga e Pingo-D'Água). O município que obteve o maior valor de financiamento no setor agropecuário foi Resplendor, seguido por Mutum.

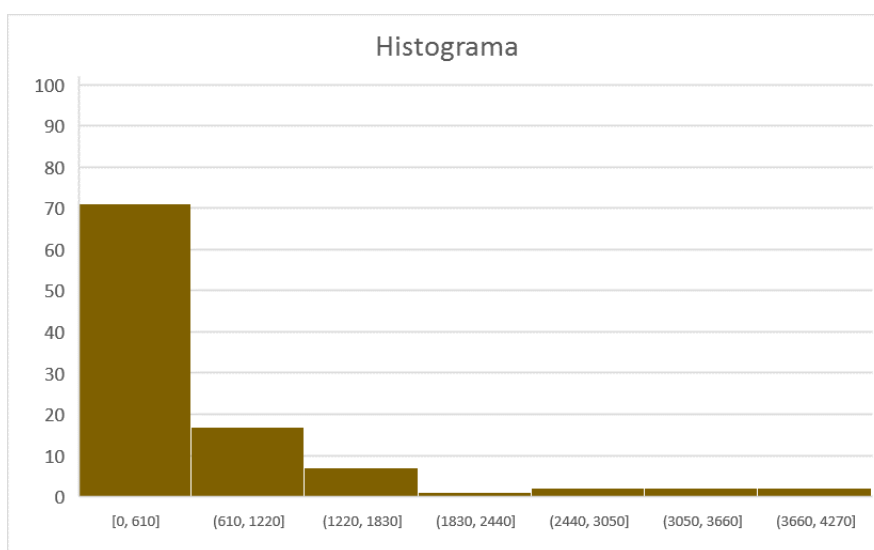


Gráfico 12 – Histograma da variável Valor dos financiamentos obtidos para o setor agropecuário (X12)

Elaboração Própria

A concentração de municípios que obtiveram um valor mais baixo de financiamento na agropecuária é de, aproximadamente 70% dos municípios, como pode ser observado no Gráfico 12. Esses municípios ficaram em uma faixa cujo valor de financiamento foi entre 0 e 610 (mil reais). A segunda concentração de municípios corresponde a quase 20% do total da região, e está na faixa entre 610 e 1220 (mil reais).

- **X13 - Valor dos investimentos no setor agropecuário**

Valor dos investimentos totais realizados pelo setor agropecuário em cada um dos 102 municípios do Vale do Rio Doce. A Tabela 2 mostra as principais estatísticas descritivas da variável Valor dos investimentos no setor agropecuário. O valor máximo obtido por um município foi de 15.762 (mil reais), ao mesmo tempo em que o valor mínimo foi 42 (mil reais), sendo então valores bem distantes. A média dos municípios da região é de 1.992 (mil reais). Sendo assim, o coeficiente de variação apresentado por esta variável foi 125,45.

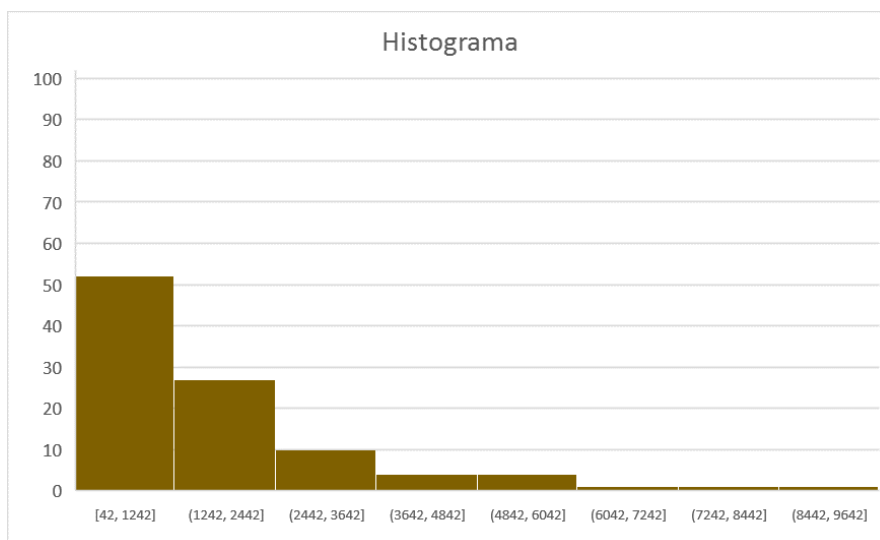


Gráfico 13 – Histograma da variável Valor dos investimentos no setor agropecuário (X13)

Nota: Os *outliers* foram retirados para efeito de elaboração do gráfico. Número de dados utilizados: 100

Elaboração Própria

A distribuição das frequências dos municípios nas faixas de valores de investimento mostra uma maior concentração na faixa com valores mais baixos. Na primeira faixa, onde se encontram quase 50% dos municípios, os valores de investimentos variaram entre 42 e 1.242 (mil reais). Já a segunda faixa, também muito concentrada, se encontram quase 30% dos municípios, cujo valores variaram entre 1.242 e 2.442 (mil reais). A terceira faixa conta com quase 10% dos municípios e representa os valores entre 2.442 e 3.642 (mil reais).

Os municípios que apresentaram maiores valores de investimentos no setor agropecuário foram nessa ordem, Santa Bárbara do Leste, Governador Valadares e Água Boa.

- **X14 - Área destinada à colheita (plantação)**

Área total destinada à colheita ou plantação de produtos agrícolas, oriundos de lavouras permanentes nos 102 municípios do Vale do Rio Doce no ano de 2009. O valor médio, em hectares, de área destinada à colheita nos municípios do Vale do Rio Doce foi 861, sendo que o valor máximo foi de 8.890 no município de Mantena, e a área mínima (0) foi apresentada nos municípios de Timóteo e Pingo-D'Água. Metade dos municípios possui áreas destinadas à colheita inferiores a 84 hectares.

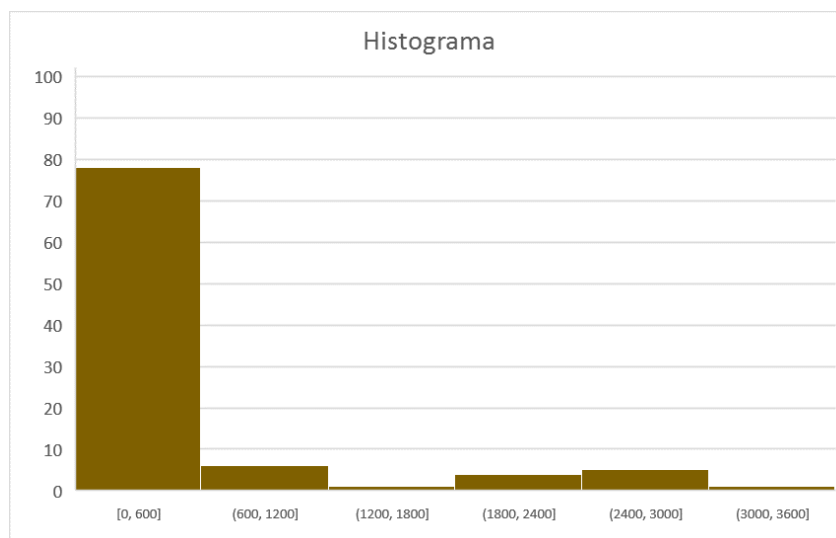


Gráfico 14 – Histograma da variável Área destinada à colheita (X14)

Nota: Os *outliers* foram retirados para efeito de elaboração do gráfico. Número de dados utilizados: 95
Elaboração Própria

Conforme mostrado no Gráfico 14, a concentração de municípios com pouca área destinada a colheita é muito alta, cerca de 80%. Esses municípios possuem entre 0 e 600 hectares de área destinadas à colheita. Essa informação pode indicar que os municípios da região, em sua maioria possuem características muito semelhantes no que se refere à destinação de áreas para a agricultura.

- **X15 - População Residente Rural Total**

A variável corresponde ao número de pessoas residentes na zona rural de cada um dos 102 municípios do Vale do Rio Doce. Tal informação foi considerada relevante para o desenvolvimento da Agropecuária, pois retrata a disponibilidade de mão de obra para tais atividades nos municípios.

A população média residente na zona rural dos municípios do Vale do Rio Doce foi de 3.134 pessoas. O número máximo de habitantes do meio rural existente em um município foi de 14.765, e o mínimo 119 pessoas.

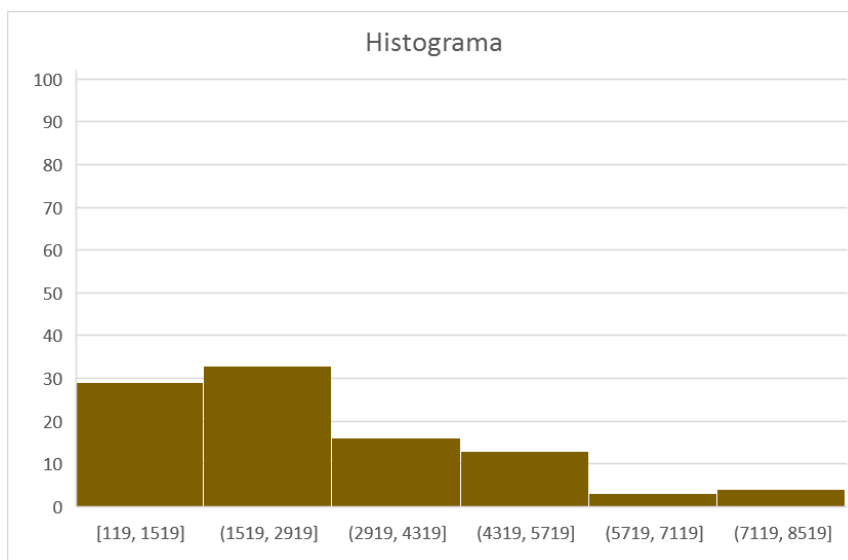


Gráfico 15 – Histograma da variável População Residente Rural Total (X15)

Nota: Os *outliers* foram retirados para efeito de elaboração do gráfico. Número de dados utilizados: 98

Elaboração Própria

Esta variável indicou uma distribuição de frequências de dados pouco concentrada, ou seja, melhor distribuída. Cerca de 30% dos municípios estão na primeira faixa. A segunda, por sua vez, corresponde por quase 35% dos municípios da região. A terceira faixa possui cerca de 17% e a quarta, aproximadamente 15%, totalizando cerca de 97% dos municípios do Vale do Rio Doce.

- **X16 - Efetivo de rebanhos bovinos**

Essa variável é representada pelo número total de cabeças de rebanhos bovinos nos 102 municípios do Vale do Rio Doce. A variável X16, de acordo com a Tabela 2, possui um número médio de 19.821, ou seja, o número médio de cabeças de rebanhos bovinos nos municípios da região. O número mínimo que um município possui de cabeça de rebanho bovino foi de 651 e o máximo de 167.005, representando uma distância muito elevada entre os valores máximo e mínimo. É importante salientar que mais da metade dos municípios possui menos que 14.100 cabeças bovinas em seus rebanhos.

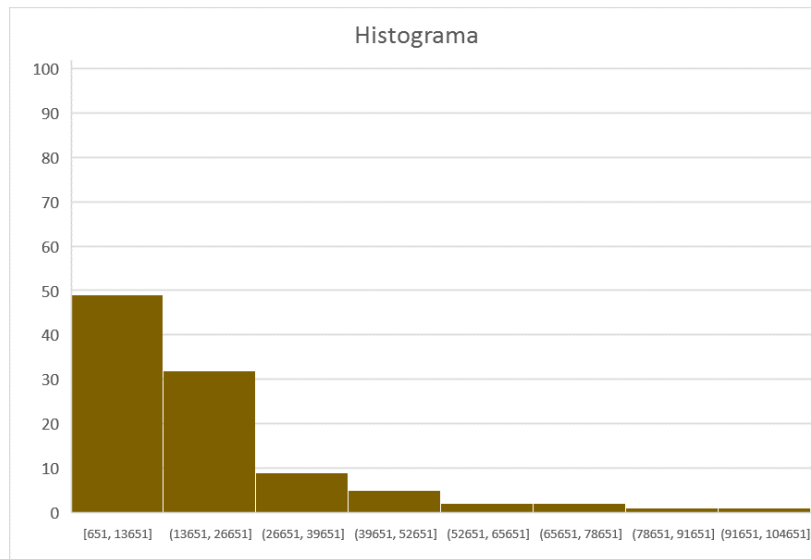


Gráfico 16 – Histograma da variável Efetivo de rebanhos bovinos (X16)

Nota: Os *outliers* foram retirados para efeito de elaboração do gráfico. Número de dados utilizados: 101

Elaboração Própria

O Gráfico 16 representa o histograma desta variável e mostra a distribuição dos municípios de acordo com o número de cabeças de rebanhos bovinos. Quase 50% dos municípios possui um número de cabeças entre 651 e 13.651. Outros 30% possui entre 13.651 e 26.651 cabeças bovinas em seus rebanhos e quase 10% possui de 26.651 a 39.651. Alguns poucos municípios possuem um número elevado de efetivo de rebanho bovino, sendo eles: Governador Valadares, Aimorés, Itambacuri e Resplendor.

- **X17 - Número total de máquinas e implementos agrícolas existentes nos estabelecimentos agropecuários**

Número total de máquinas e implementos agrícolas existentes nos estabelecimentos agropecuários com agricultura familiar nos 102 municípios do Vale do Rio Doce.

O número médio de máquinas e implementos agrícolas existentes nos estabelecimentos agropecuários dos municípios da região corresponde a 111. O número máximo que um município da região obteve foi 949 e o número mínimo foi 0. Os municípios com um número maior de máquinas e implementos agrícolas foram: Caratinga, Mutum e Tarumirim. Aqueles que tiveram o valor mínimo (0) foram: Santa Maria do Suaçuí, Nova Módica, Pescador e Naque.

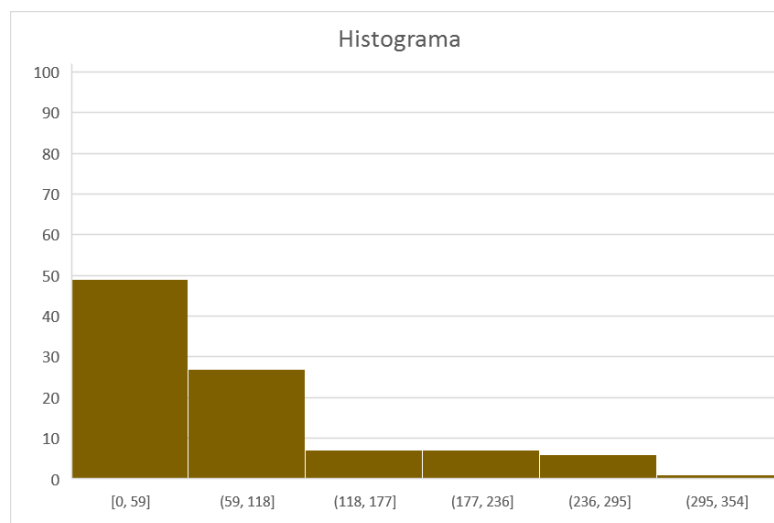


Gráfico 17 – Histograma da variável Número de máquinas e implementos agrícolas existentes nos estabelecimentos agropecuários (X17)

Nota: Os *outliers* foram retirados para efeito de elaboração do gráfico. Número de dados utilizados: 98
Elaboração Própria

O histograma da variável X17 é apresentado no Gráfico 17; nele é possível perceber que cerca 50% dos municípios possui entre 0 e 59 unidades de máquinas e implementos. Quase 30% das cidades possui entre 59 e 118 unidades. Logo, grande parte dos municípios do Vale do Rio Doce possui poucas unidades de máquinas e implementos agrícolas nos estabelecimentos agropecuários.

- **X18 - Participação do valor adicionado da agropecuária no valor adicionado da agropecuária da mesorregião geográfica**

O percentual do Valor adicionado da agropecuário dos municípios em relação ao valor adicionado total da agropecuária na região é no geral muito baixo. O município que teve maior participação no valor adicionado total da região foi Conselheiro Pena, cujo valor adicionado da agropecuária representou 4,92% do valor adicionado da mesorregião. O município que apresentou o menor percentual de participação foi Timóteo com 0,06% do valor adicionado da agropecuária do Vale do Rio Doce.

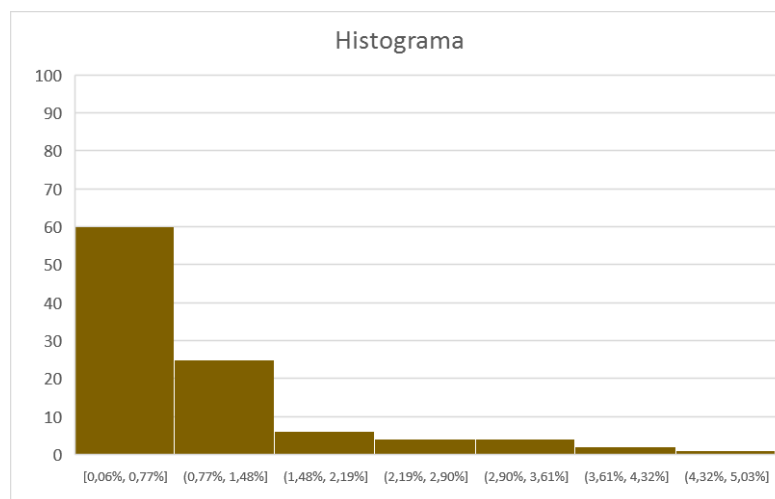


Gráfico 18 – Histograma da variável Participação do valor adicionado da agropecuária no valor adicionado da agropecuária da mesorregião geográfica (X18)

Elaboração Própria

O histograma apresentado no Gráfico 18 mostra que quase 60% dos municípios possui número de estabelecimentos entre 0,06% e 0,77%, outros 35% ficam na segunda categoria, com um percentual entre 0,77 e 1,48%, restando então poucos municípios com percentual de participação do valor adicionado da agropecuária no valor adicionado da agropecuária da região.

- **X19 - Valor total da produção dos estabelecimentos agropecuários com agricultura familiar**

O valor médio da produção dos estabelecimentos agropecuários com agricultura familiar foi igual a 3.792 (mil reais); o município com maior valor de produção alcançou a marca de 30.928 (mil reais), sendo esse o município de Mutum. O município que obteve menor valor de produção, 197 (mil reais) foi Goiabeira. Metade dos municípios da região teve um valor de produção, em estabelecimentos agropecuários, menor que 2.171, o que indica uma forte concentração dos municípios nos valores de produção mais baixos, como é visto no Gráfico 19.

Mais uma vez, o histograma com a distribuição de frequências dos municípios de acordo com os seus valores de produção em estabelecimentos agropecuários, indica que a grande parte dos municípios se encontra nas faixas com menores valores, e que existe uma pequena parte dos municípios que possui elevado valor de produção, evidenciando as desigualdades presentes na região.

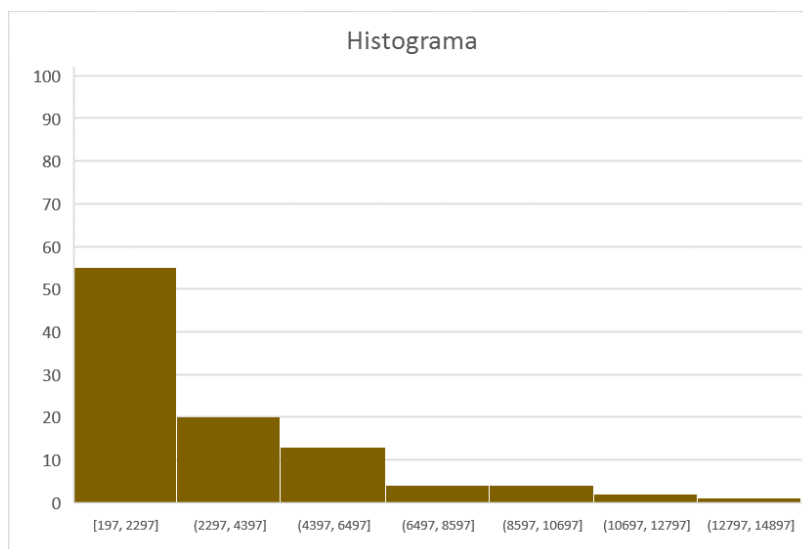


Gráfico 19 – Histograma da variável Valor total da produção dos estabelecimentos agropecuários (X19)

Nota: Os *outliers* foram retirados para efeito de elaboração do gráfico. Número de dados utilizados: 99
Elaboração Própria

- **X20 - Número de estabelecimentos agropecuários com bovinos (Unidades) – 2006**

O número médio de estabelecimentos agropecuários com presença de bovinos nos municípios da região foi de 332. O número mínimo foi de 28 estabelecimentos e o máximo de 1.735. Os municípios com maiores números de estabelecimentos com bovinos foram Mutum, Governador Valadares, Aimorés e Caratinga.

De acordo com o histograma apresentado no Gráfico 20, quase metade dos municípios possui número de estabelecimentos entre 28 e 228, outros 30% ficam na segunda categoria, com um número entre 228 e 428, restando então poucos municípios com números mais elevados de estabelecimento agrícolas com bovinos. Menos de 2% dos municípios do Vale do Rio Doce possui número de estabelecimentos agrícolas superiores a 828.

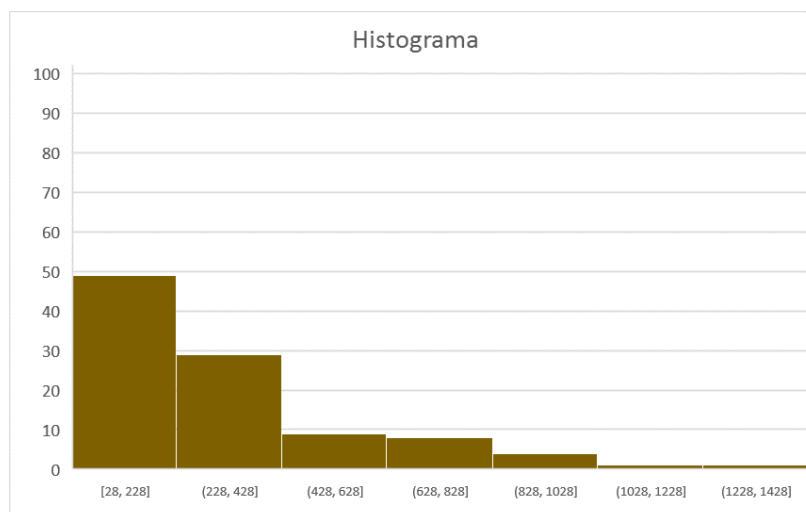


Gráfico 20 – Histograma da variável Número de estabelecimentos agropecuários com bovinos (X20)

Nota: Os *outliers* foram retirados para efeito de elaboração do gráfico. Número de dados utilizados: 101
Elaboração Própria

3.1.3 Índice de Desenvolvimento Urbano e Social

O índice de desenvolvimento urbano e social foi construído pelo fator composto pelas variáveis cujas estatísticas descritivas estão descritas na Tabela 4.

Tabela 4 – Estatísticas Descritivas das variáveis X21 a X27 relacionadas ao Desenvolvimento Urbano e Social dos municípios do Vale do Rio Doce (n=102)

Variável	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação	Mínimo	Mediana	Máximo
X21	63,34	18,98	29,96	17,83	64,59	99,71
X22	64,38	17,94	27,86	19,73	64,59	99,73
X23	60,61	17,70	29,21	9,03	61,35	97,84
X24	63,97	16,68	26,07	26,61	65,52	95,69
X25	26,65	12,68	47,60	3,44	25,26	62,78
X26	26,66	4,27	16,03	16,66	27,29	34,61
X27	16,61	5,06	30,46	4,31	16,46	32,15

Elaboração própria através dos resultados gerados pelo *software* estatístico Minitab.

- **X21 – Participação da população residente em área urbana na população total residente no município**

A variável corresponde à razão entre o número de pessoas residentes na zona urbana e o número total de habitantes de cada um dos 102 municípios do Vale do Rio Doce, no ano de 2010, ou seja, o percentual de participação da população urbana na população total do município, indicando a relevância da população urbana nos municípios.

A variável X21 se refere ao percentual de participação da população urbano no total do município, assim, o percentual médio dessa participação nos municípios da região é 63,3%. O município com menor percentual de participação da população urbana no total é Frei Lagonegro, com apenas 17,8% da população sendo urbana. Já o município de Timóteo é a cidade com maior participação da população urbana, 99,7% da população reside em zona urbana.

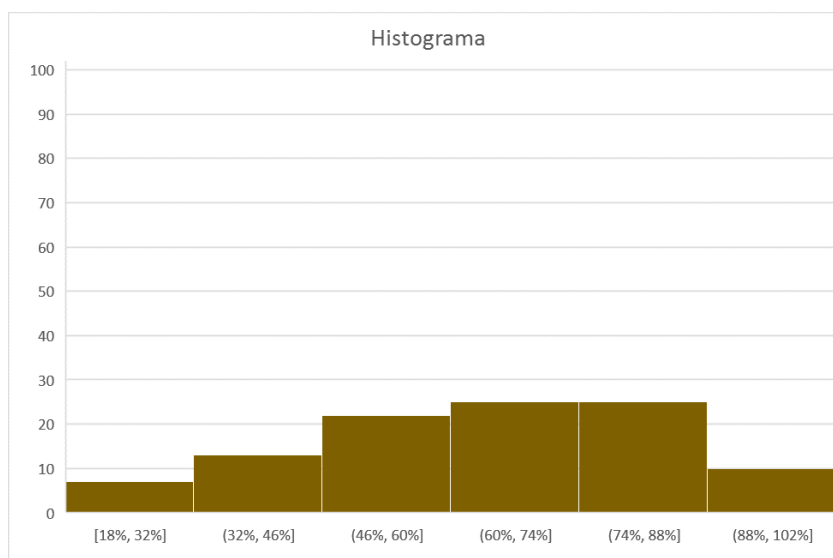


Gráfico 21 – Histograma da variável Participação da população residente em área urbana na população total residente no município (X21)

Elaboração Própria

Para essa variável, a distribuição dos dados é mais simétrica (Gráfico 21), pois a maior parte dos municípios do Vale do Rio Doce se encontra nas faixas intermediárias de participação urbana. Eles não se concentram em grandes quantidades em nenhum dos extremos do gráfico.

- **X22 - Proporção dos domicílios particulares permanentes atendidos por serviço de coleta de lixo**

Razão entre o número de domicílios atendidos por serviços de coleta de lixo por serviços de limpeza e por caçamba de serviço de limpeza e o total de domicílios particulares, em 2010. Os dados foram obtidos através do Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010.

O percentual médio da proporção de domicílios atendidos por coleta de lixo nos 102 municípios do Vale do Rio Doce é 64,4%. O município com menor percentual de participação de domicílios atendidos por serviço de lixo no total também foi Frei Lagonegro, com apenas 19,3% de

domicílios com coleta de lixo. Já o município de Ipatinga teve o maior percentual de atendimento por serviço de coleta de lixo, 99,7% da população possui esse serviço.

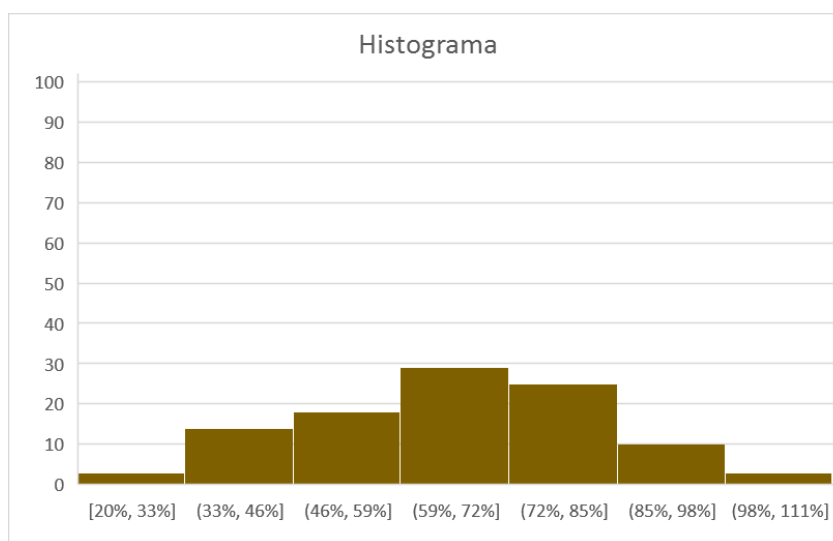


Gráfico 22 – Histograma da variável Proporção dos domicílios particulares permanentes atendidos por serviço de coleta de lixo (X22)
Elaboração Própria

A distribuição dos municípios de acordo com a proporção de domicílios com serviço de coleta de lixo foi consideravelmente simétrica (Gráfico 22). A maior parte dos municípios do Vale do Rio Doce se encontra nas faixas intermediárias de proporção de domicílios com coleta de lixo. Não há concentração de grande número de municípios nas caldas (direita e esquerda) do gráfico.

- **X23 - Proporção dos domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário adequado**

Razão entre o número de domicílios com esgotamento sanitário por rede geral ou fossa séptica e o total de domicílios particulares, em 2010. Os dados foram obtidos através do Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010.

O percentual médio da proporção de domicílios com esgotamento sanitário adequado nos 102 municípios do Vale do Rio Doce é 60,6%. O município com menor percentual de domicílios com a presença de esgotamento sanitário foi Bugre, com apenas 9,3%. Já o município de com o maior percentual de domicílios com esgotamento sanitário adequado foi Ipatinga, com 97,8%.

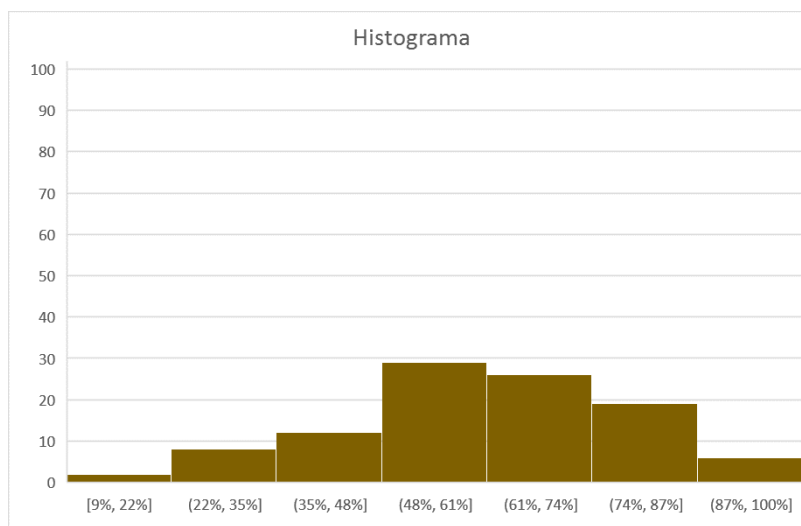


Gráfico 23 – Histograma da variável Proporção dos domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário adequado (X23)

Elaboração Própria

A distribuição dos municípios de acordo com a proporção de domicílios particulares com esgotamento sanitário foi de certa forma, levemente assimétrica à direita (Gráfico 23). Ainda assim, a maior parte dos municípios do Vale do Rio Doce se encontra nas faixas intermediárias de proporção de domicílios com esgotamento sanitário adequado. Não há concentração de grande número de municípios nas caldas (direita e esquerda) do gráfico. A maior parte dos municípios se encontram próximos à média da variável.

- **X24 - Proporção dos domicílios particulares permanentes cuja forma de abastecimento de água se dê por rede geral de distribuição**

Razão entre o número de domicílios particulares cuja forma de abastecimento de água se dê por rede geral de distribuição e o total de domicílios particulares, em 2010. Os dados do foram obtidos através do Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010.

O percentual médio da proporção de domicílios cuja forma de abastecimento de água se dê por rede geral de distribuição nos municípios do Vale do Rio Doce é 63,9%. O município com menor percentual de domicílios com a presença de esgotamento sanitário foi Frei Lagonegro, com 26,6%. Já o município de com o maior percentual de domicílios com esgotamento sanitário adequado foi Governador Valadares, com 95,6%.

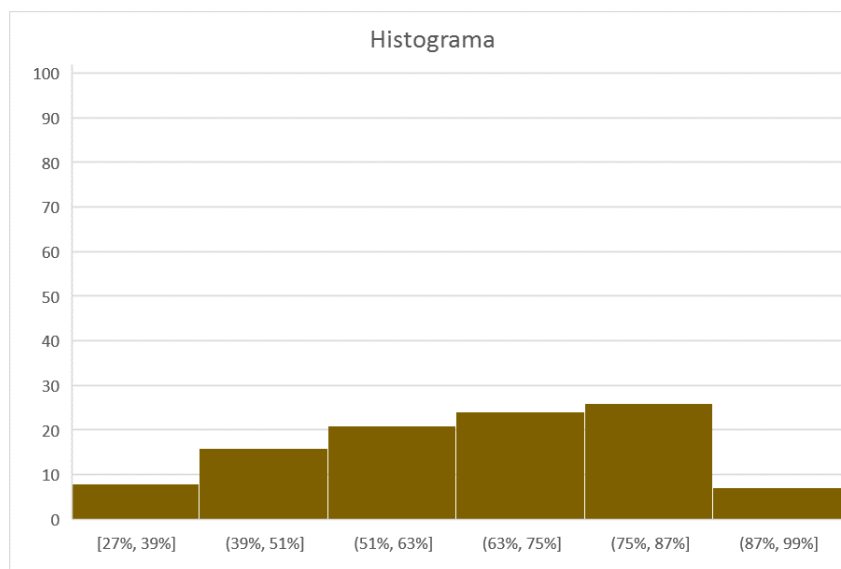


Gráfico 24 – Histograma da variável Proporção dos domicílios particulares permanentes cuja forma de abastecimento de água se dê por rede geral de distribuição (X24)

Elaboração Própria

A distribuição dos municípios de acordo com a proporção dos domicílios particulares permanentes cuja forma de abastecimento de água se dê por rede geral de distribuição foi de certa forma, simétrica (Gráfico 24). A maior parte dos municípios do Vale do Rio Doce se encontra nas faixas intermediárias. Os municípios, mesmo estando concentradas nos valores próximos aos valores centrais, se encontram um pouco mais concentrados no lado direito do gráfico, o que indica que a maior parte das cidades possui elevada proporção de domicílios cujo o abastecimento de água se dê por rede geral de distribuição.

- **X25 - Proporção dos domicílios particulares permanentes cuja forma de abastecimento de água se dê por Poço ou nascente na propriedade**

Razão entre o número de domicílios particulares cuja forma de abastecimento de água se dê abastecimento de água se dê por Poço ou nascente na propriedade e o total de domicílios particulares, em 2010. Os dados do foram obtidos através do Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010.

A variável X25 (Proporção dos domicílios particulares permanentes cuja forma de abastecimento de água se dê por Poço ou nascente na propriedade) tem um comportamento contrário ao da variável X24, onde o abastecimento de água se dá por rede geral de distribuição, e para a variável X25 a correlação entre a variável e o desenvolvimento urbano e social é negativa, ou seja, quanto menor o percentual de participação de domicílios cujo abastecimento

de água se dá por poço ou nascente, menor será o grau de infraestrutura urbana existente no município.

Levando isso em consideração, observa-se que o percentual médio da proporção de domicílios cuja forma de abastecimento de água se dê por Poço ou nascente nos municípios do Vale do Rio Doce é 26,6%. O município com menor percentual de domicílios com a presença de esgotamento sanitário foi Governador Valadares, com 3,44%. Já o município de com o maior percentual de domicílios com esgotamento sanitário adequado foi Imbé de Minas, com 62,8%.

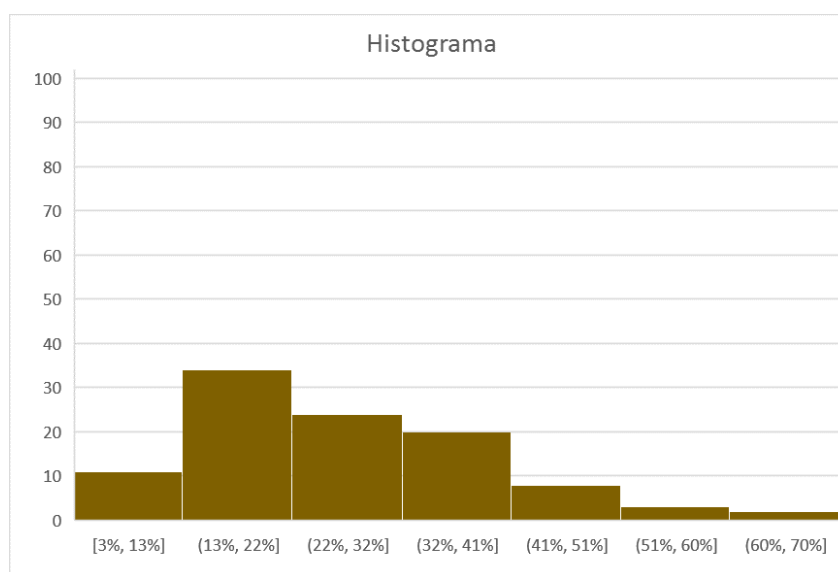


Gráfico 25 – Histograma da variável Proporção dos domicílios particulares permanentes cuja forma de abastecimento de água se dê por Poço ou nascente na propriedade (X25)

Elaboração Própria

A distribuição dos municípios de acordo com a proporção dos domicílios particulares permanentes nos quais a forma de abastecimento de água se dá por poço ou nascente foi de certa forma, assimétrica à esquerda (Gráfico 25). Os municípios se encontram um pouco mais concentrados no lado esquerdo do gráfico, o que indica que a maior parte das cidades possui baixa proporção de domicílios cujo abastecimento de água se dê por poço ou nascente.

- **X26 - Número de ligações residenciais de energia elétrica *per capita***

Essa variável representa o número de ligações de energia elétrica a domicílios urbanos, no mês de dezembro de 2009, nos 102 municípios do Vale do Rio Doce dividido pelo número de habitantes, multiplicado por 100. Os dados referentes ao número de ligações residenciais de energia elétrica foram obtidos através da distribuidora de energia elétrica que atende a região:

Cia Energética de Minas Gerais (CEMIG), e foram disponibilizados pela Fundação João Pinheiro (FJP).

O número médio de ligações residenciais de energia elétrica *per capita* dos municípios do Vale do Rio Doce foi de 26,6. O número máximo de ligações *per capita* de energia elétrica nos domicílios urbanos foi de 34,6 ligações para o município de Entre Folhas, já o número mínimo foi de 16,6 ligações, no município de Água Boa.

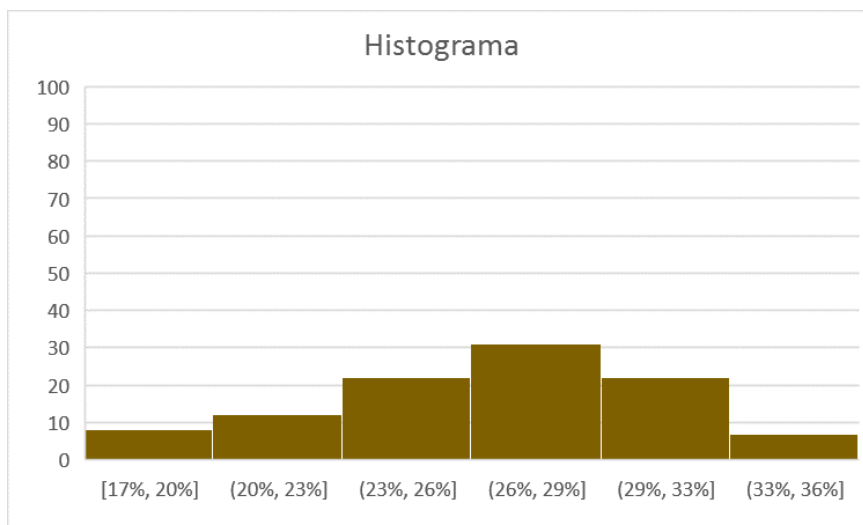


Gráfico 26 – Histograma da variável Número de ligações residenciais de energia elétrica *per capita* (X26)

Elaboração Própria

A distribuição dos municípios de acordo com o Número de ligações residenciais de energia elétrica *per capita* foi simétrica (Gráfico 26). A maior parte dos municípios do Vale do Rio Doce se encontra nas faixas intermediárias do número de ligações residenciais de energia elétrica *per capita*. Não há concentração de grande número de municípios nas caldas (direita e esquerda) do gráfico.

- **X27 - Proporção dos Domicílios particulares permanentes de rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* de até 1/4 salário mínimo**

Razão entre o número de domicílios particulares permanentes cujo rendimento nominal mensal domiciliar *per capita*, fosse de até 1/4 salário mínimo e o total de domicílios particulares permanentes, em 2010. Os dados do foram obtidos através do Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010.

A média do valor da proporção dos domicílios cujo rendimento nominal mensal de até ¼ salário mínimo *per capita* foi de 16,61%. O valor máximo do índice ficou com o município de Frei Lagonegro, com 32,15%, o que indica que grande proporção dos domicílios da cidade apresenta rendimento mensal inferior a ¼ salário mínimo, isto é, o município possui renda familiar muito baixa. Do lado contrário ao município de Frei Lagonegro está o município de Ipatinga, que obteve o valor mínimo na proporção dos domicílios particulares permanentes de rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* de até 1/4 salário mínimo, com 4,30%.

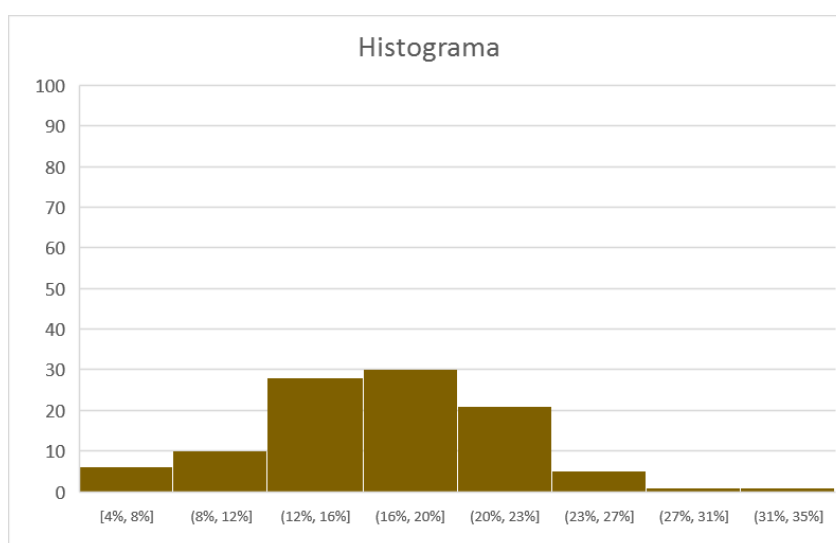


Gráfico 27 – Histograma da variável Proporção dos Domicílios particulares permanentes de rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* de até 1/4 salário mínimo (X27)

Elaboração Própria

De acordo com o Gráfico 27, a distribuição dos municípios de acordo com a proporção dos domicílios particulares permanentes de rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* de até 1/4 salário mínimo foi assimétrica à esquerda. Os municípios se encontram um pouco mais concentrados no lado esquerdo do gráfico, o que indica que a maior parte das cidades possui baixa proporção de domicílios cujo rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* seja menor que 1/4 salário mínimo.

4. METODOLOGIA

Para construção dos índices cujas variáveis foram descritas na seção 3, utilizou-se a metodologia estatística de Análise Fatorial, tendo como propósito a confirmação da extração de três fatores (F1 – desenvolvimento industrial e comercial; F2 – desenvolvimento agrícola; F3 – desenvolvimento urbano e social).

Segundo Andrade (1989, *apud* Haddad, 1989), para avaliar municípios a análise fatorial pode ter duas finalidades: agrupar os municípios segundo a similaridade de seus perfis ou/e agrupar as variáveis, servindo para delinear padrões de variação nas características. Esse último é a finalidade adotada no presente trabalho.

O método de análise fatorial é uma técnica usada para identificar um número reduzido de padrões e características chamados fatores relativos a um conjunto de variáveis correlacionadas entre si. De acordo com Mingoti (2005), “a análise fatorial tem como objetivo principal descrever a variabilidade original do vetor aleatório X , em termos de um número menor de m variáveis aleatórias, chamadas de fatores comuns e que estão relacionadas com o vetor original X através de um modelo linear. Neste modelo, parte da variabilidade de X é atribuída aos fatores comuns, sendo o restante da variabilidade de X atribuído às variáveis que não foram incluídas no modelo, ou seja, ao erro aleatório.”

Assim, em situações onde há elevado número de variáveis capazes de explicar certo fenômeno, é possível, a partir da extração de fatores comuns, identificar um número menor de variáveis capazes de explicar tal fenômeno. Uma vez que exista variáveis fortemente correlacionadas é aceitável agrupá-las num determinado grupo distinto daquelas que apresentam fraca correlação.

Assim, seja X_{px1} um vetor aleatório com dimensão p com vetor de médias μ , onde $\mu = (\mu_1 \mu_2 \dots \mu_p)'$, matriz de covariâncias $\Sigma_{p \times p}$ e matriz de correlação $P_{p \times p}$. O modelo de análise fatorial expressa cada variável observável X_i padronizada como função linear de m variáveis aleatórias F_1, F_2, \dots, F_m ($m < p$), denominadas fatores comuns, e em função de um fator único, o erro, ε_i , $i = 1, 2, \dots$, medida da variação de Z_i que não é explicado pelos fatores comuns F_j . É importante salientar que os m fatores comuns e os fatores únicos (ε) não são observáveis.

O modelo pode ser expresso pelas seguintes equações:

$$Z_1 = l_{11} F_1 + l_{12} F_2 + \dots + l_{1m} F_m + \varepsilon_1$$

$$Z_2 = l_{21} F_1 + l_{22} F_2 + \dots + l_{2m} F_m + \varepsilon_2$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$Z_p = l_{p1} F_1 + l_{p2} F_2 + \dots + l_{pm} F_m + \varepsilon_p$$

e na forma matricial pode ser escrito como:

$$(X - \mu)_{px1} = \begin{bmatrix} X_1 - \mu_1 \\ X_2 - \mu_2 \\ \vdots \\ X_p - \mu_p \end{bmatrix}; \varepsilon_{px1} = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_p \end{bmatrix}; F_{mx1} = \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \vdots \\ m \end{bmatrix}; L_{pxm} = \begin{bmatrix} l_{11} & l_{12} & \cdots & l_{1m} \\ l_{21} & l_{22} & \cdots & l_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ l_{p1} & l_{p2} & \cdots & l_{pm} \end{bmatrix};$$

$$D_{pxp} = \begin{bmatrix} 1/\sigma_1 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 1/\sigma_2 & 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 1/\sigma_p \end{bmatrix}$$

Resumindo:

$$D(X - \mu) = LF + \varepsilon$$

onde, $D(X - \mu)$ representa as p -variáveis originais padronizadas ($Z_1 Z_2 \dots Z_p$). L é representado pela matriz L_{pxm} , que contém a matriz de Cargas Fatoriais do modelo, que indica o grau de correlação das variáveis p padronizadas no com os m fatores, representando o grau do relacionamento linear entre as variáveis e os fatores. F indica os m fatores comuns que precisarão ser identificados e é representado na forma matricial pelo vetor F_{mx1} . Por último, o modelo apresentará o vetor de erros aleatórios, ε_{px1} , que como já mencionado representam a parte da variância das variáveis padronizadas não explicada pelos fatores comuns.

4.1 Modelo de fatores ortogonal

Algumas suposições são necessárias para que seja possível operacionalizar a estimação do modelo de Análise Fatorial, conforme descrito por Mingoti (2005).

Assume-se então que:

a) Todos os fatores têm média igual a zero:

$$E [F_j] = 0, j = 1, 2, \dots, m$$

b) Todos os fatores são não correlacionados e têm variâncias iguais a 1:

$$Var[F_{mx1}] = I_{mxm} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 1 & \vdots & \vdots \\ \vdots & \cdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

c) Todos os erros têm médias iguais a zero:

$$E[\varepsilon_j] = 0, j=1, 2, \dots, p$$

d) Todos os erros são não correlacionados entre si e não necessariamente têm a mesma variância:

$$Var [\varepsilon_{pxp}] = \Psi_{pxp} = \begin{bmatrix} \Psi_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \Psi_2 & \vdots & \vdots \\ \vdots & \dots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & 0 & \Psi_p \end{bmatrix}$$

e) Os vetores ε_{px1} e F_{mx1} são independentes:

$$Cov (\varepsilon_{px1}, \varepsilon_{mx1}) = E(\varepsilon F') = 0.$$

Esse conjunto de suposições e a equação em forma matricial do modelo: $D(X - \mu) = LF + \varepsilon$, constituem o chamado modelo ortogonal de análise fatorial, que de acordo com Rezende (2007) refere-se ao fato de que os fatores são ortogonais entre si.

“Uma consequência imediata das suposições está relacionada com a estrutura da matriz de correlação teórica P_{pxp} . Quando o modelo ortogonal é assumido, a matriz P_{pxp} pode ser reparametrizada na forma” (MINGOTI, 2005):

$$P_{pxp} = L L' + \Psi$$

Uma vez que:

$$\begin{aligned} P_{pxp} &= Var(Z) = Var(LF + \varepsilon) \\ &= Var(LF) + Var(\varepsilon) = L L' + \Psi = L L' + \Psi \end{aligned}$$

As matrizes envolvidas na decomposição da matriz de correlação são mostradas abaixo.

$$P_{pxp} = \begin{bmatrix} \sum_{j=1}^m l_{1j}^2 & \sum_{j=1}^m l_{1j} l_{2j} & \dots & \dots & \sum_{j=1}^m l_{1j} l_{jp} \\ \sum_{j=1}^m l_{2j} l_{j1} & \sum_{j=1}^m l_{2j}^2 & \dots & \dots & \sum_{j=1}^m l_{2j} l_{jp} \\ \vdots & \vdots & \dots & \dots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \dots & \dots & \vdots \\ \sum_{j=1}^m l_{pj} l_{j1} & \dots & \dots & \dots & \sum_{j=1}^m l_{pj}^2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \Psi_1 & 0 & \dots & \dots & 0 \\ 0 & \Psi_2 & \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & \dots & 0 & \Psi_p \end{bmatrix}$$

onde: (i1) $Var(Z_i) = l_{i1}^2 + l_{i2}^2 + \dots + l_{im}^2 + \Psi_i = h_i^2 + \Psi_i$, sendo $h_i^2 = l_{i1}^2 + l_{i2}^2 + \dots + l_{im}^2, i = 1, 2, \dots, p$. Assim, l_{j1} é uma medida da influência que uma variável X_i pode ter no Fator F_j , o que

indica que quanto maior o peso fatorial em um fator, mais aquela variável contribui para a determinação do mesmo. Além disso, a equação indica que a variância é decomposta em h_i^2 e Ψ_i . A primeira fração representa a chamada “comunalidade da variável”, e corresponde à porção da variância de Z_i explicada pelos fatores comuns. A segunda parte da equação se refere à porção da variância que é explicada por fatores não incluídos no modelo. Essa porção é chamada de “variância específica”, isto é, a parte não explicada pelo modelo fatorial. É importante destacar que h_i^2 (comunalidade) + Ψ_i (variância específica) = 1, então quanto mais próximo de 1 for o valor da comunalidade gerada, mais os fatores comuns serão capazes de explicar a variância da variável, indicando assim um bom ajuste do modelo de análise fatorial.

Os passos a serem seguidos para a efetivação do método de análise fatorial são, segundo Haddad (1989):

- i) Montagem da matriz de correlação para todas as variáveis. Através da matriz de correlação é possível extrair os autovalores e ordená-los em ordem decrescente. A partir disso, é possível observar quais autovalores são mais importantes em termos de grandeza numérica.
- ii) Estimativa do número de fatores e extração das cargas fatoriais iniciais. São extraídos os autovalores normalizados da matriz de correlação das variáveis, as cargas fatoriais de cada variável em cada fator e as proporções da variância total do conjunto de variáveis. Neste trabalho utilizou-se o método de componentes principais para a extração dos fatores.
- iii) Rotação ortogonal ou transformação dos fatores. Realizada com o objetivo de definir de maneira mais apropriada as relações entre as variáveis e os fatores quando a solução inicial não é muito clara. O método de rotação utilizado foi o VARIMAX (método proposto por Kaiser em 1958), o qual busca encontrar fatores com grandes variabilidades nos *loadings* (cargas fatoriais), isto é, encontrar, para um fator fixo, um grupo de variáveis Z_i altamente correlacionadas com o fator e outro grupo de variáveis que tenham correlação desprezível ou moderada com o fator, conforme explicitado por Mingoti (2005). A rotação ortogonal não altera as medidas de ajuste do modelo inicial com m fatores, ou seja, comunalidades, variâncias específicas e proporção de variância total acumulada explicada.

O método de Análise Fatorial foi aplicado utilizando-se as 27 variáveis selecionadas descritas na seção 3, a fim de verificar as características dos municípios em relação aos três aspectos propostos.

5. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

5.1 Matriz de Correlação

A matriz de correlações entre as variáveis mostradas na Tabela 4 e Figura 1 indicam a formação de três grupos de variáveis fortemente relacionadas entre si, o que corrobora com a seleção empírica, que foi feita com o objetivo de caracterizar e indicar potenciais no aspecto do desenvolvimento da indústria e comércio, do desenvolvimento da agropecuária e do desenvolvimento urbano e social dos municípios do Vale do Rio Doce.

As variáveis de X1 a X10 estão fortemente correlacionadas entre si, as variáveis X11 a X20 formam outro grupo de correlações elevadas, e finalmente, as variáveis X21 a X27 representam o último grupo de variáveis, neste grupo há correlações negativas, mas ainda assim fortemente correlacionadas.

Tabela 5 – Matriz de correlação das variáveis X1 a X27

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27
X1	1	0,960	0,950	0,899	0,978	0,990	0,888	0,867	0,869	0,854	0,043	0,058	0,134	-0,029	0,088	0,163	0,028	0,039	0,001	0,049	0,358	0,372	0,370	0,317	-0,298	0,278	-0,272
X2	0,960	1	0,991	0,745	0,969	0,927	0,731	0,696	0,700	0,682	-0,068	-0,048	-0,003	-0,063	-0,021	-0,009	-0,035	-0,064	-0,071	-0,055	0,309	0,322	0,323	0,268	-0,254	0,228	-0,232
X3	0,950	0,991	1	0,731	0,982	0,932	0,711	0,686	0,690	0,670	-0,068	-0,048	-0,017	-0,053	-0,017	-0,025	-0,031	-0,065	-0,063	-0,052	0,284	0,296	0,300	0,245	-0,232	0,217	-0,215
X4	0,899	0,745	0,731	1	0,827	0,922	0,993	0,992	0,989	0,989	0,238	0,224	0,332	0,035	0,267	0,414	0,138	0,224	0,131	0,228	0,404	0,403	0,395	0,366	-0,342	0,309	-0,306
X5	0,978	0,969	0,982	0,827	1	0,979	0,806	0,795	0,799	0,779	0,018	0,023	0,075	-0,024	0,072	0,084	0,022	0,018	-0,004	0,024	0,303	0,315	0,317	0,260	-0,247	0,238	-0,232
X6	0,990	0,927	0,932	0,922	0,979	1	0,906	0,900	0,904	0,885	0,102	0,103	0,180	-0,005	0,147	0,221	0,062	0,095	0,045	0,106	0,336	0,343	0,347	0,299	-0,283	0,261	-0,255
X7	0,888	0,731	0,711	0,993	0,806	0,906	1	0,986	0,982	0,987	0,252	0,242	0,343	0,055	0,281	0,429	0,160	0,233	0,151	0,255	0,395	0,407	0,403	0,362	-0,342	0,314	-0,310
X8	0,867	0,696	0,686	0,992	0,795	0,900	0,986	1	0,998	0,993	0,259	0,249	0,362	0,052	0,298	0,446	0,162	0,239	0,158	0,252	0,360	0,363	0,361	0,336	-0,316	0,290	-0,275
X9	0,869	0,700	0,690	0,989	0,799	0,904	0,982	0,998	1	0,985	0,237	0,229	0,359	0,027	0,272	0,443	0,137	0,218	0,131	0,234	0,344	0,349	0,351	0,322	-0,303	0,280	-0,261
X10	0,854	0,682	0,670	0,989	0,779	0,885	0,987	0,993	0,985	1	0,305	0,290	0,370	0,099	0,350	0,457	0,211	0,280	0,212	0,298	0,388	0,389	0,381	0,358	-0,338	0,304	-0,301
X11	0,043	-0,068	-0,068	0,238	0,018	0,102	0,252	0,259	0,237	0,305	1	0,823	0,618	0,675	0,817	0,717	0,570	0,973	0,754	0,811	0,013	-0,007	0,002	-0,017	0,012	-0,147	-0,034
X12	0,058	-0,048	-0,048	0,224	0,023	0,103	0,242	0,249	0,229	0,290	0,823	1	0,741	0,671	0,656	0,657	0,553	0,764	0,730	0,720	0,047	0,060	0,030	0,008	0,008	-0,061	-0,053
X13	0,134	-0,003	-0,017	0,332	0,075	0,180	0,343	0,362	0,359	0,370	0,618	0,741	1	0,327	0,524	0,675	0,261	0,601	0,451	0,546	0,017	0,020	-0,003	0,001	-0,014	-0,119	0,000
X14	-0,029	-0,063	-0,053	0,035	-0,024	-0,005	0,055	0,052	0,027	0,099	0,675	0,671	0,327	1	0,536	0,198	0,522	0,611	0,718	0,450	-0,083	-0,006	-0,038	-0,146	0,174	-0,182	0,074
X15	0,088	-0,021	-0,017	0,267	0,072	0,147	0,281	0,298	0,272	0,350	0,817	0,656	0,524	0,536	1	0,558	0,613	0,783	0,812	0,827	-0,223	-0,235	-0,232	-0,220	0,150	-0,296	0,151
X16	0,163	-0,009	-0,025	0,414	0,084	0,221	0,429	0,446	0,443	0,457	0,717	0,657	0,675	0,198	0,558	1	0,294	0,700	0,375	0,734	0,169	0,066	0,163	0,236	-0,258	0,090	-0,200
X17	0,028	-0,035	-0,031	0,138	0,022	0,062	0,160	0,162	0,137	0,211	0,570	0,553	0,261	0,522	0,613	0,294	1	0,520	0,723	0,647	-0,034	0,004	0,002	-0,039	0,059	-0,032	-0,097
X18	0,039	-0,064	-0,065	0,224	0,018	0,095	0,233	0,239	0,218	0,280	0,973	0,764	0,601	0,611	0,783	0,700	0,520	1	0,686	0,785	0,002	-0,034	-0,013	-0,028	0,012	-0,160	-0,021
X19	0,001	-0,071	-0,063	0,131	-0,004	0,045	0,151	0,158	0,131	0,212	0,754	0,730	0,451	0,718	0,812	0,375	0,723	0,686	1	0,775	-0,136	-0,139	-0,142	-0,182	0,168	-0,272	0,098
X20	0,049	-0,055	-0,052	0,228	0,024	0,106	0,255	0,252	0,234	0,298	0,811	0,720	0,546	0,450	0,827	0,734	0,647	0,785	0,775	1	-0,071	-0,158	-0,084	-0,042	-0,015	-0,115	-0,019
X21	0,358	0,309	0,284	0,404	0,303	0,336	0,395	0,360	0,344	0,388	0,013	0,047	0,017	-0,083	-0,223	0,169	-0,034	0,002	-0,136	-0,071	1	0,857	0,844	0,874	-0,749	0,700	-0,774
X22	0,372	0,322	0,296	0,403	0,315	0,343	0,407	0,363	0,349	0,389	-0,007	0,060	0,020	-0,006	-0,235	0,066	0,004	-0,034	-0,139	-0,158	0,857	1	0,839	0,747	-0,598	0,704	-0,711
X23	0,370	0,323	0,300	0,395	0,317	0,347	0,403	0,361	0,351	0,381	0,002	0,030	-0,003	-0,038	-0,232	0,163	0,002	-0,013	-0,142	-0,084	0,844	0,839	1	0,788	-0,702	0,665	-0,713
X24	0,317	0,268	0,245	0,366	0,260	0,299	0,362	0,336	0,322	0,358	-0,017	0,008	0,001	-0,146	-0,220	0,236	-0,039	-0,028	-0,182	-0,042	0,874	0,747	0,788	1	-0,930	0,705	-0,838
X25	-0,298	-0,254	-0,232	-0,342	-0,247	-0,283	-0,342	-0,316	-0,303	-0,338	0,012	0,008	-0,014	0,174	0,150	-0,258	0,059	0,012	0,168	-0,015	-0,749	-0,598	-0,702	-0,930	1	-0,605	0,773
X26	0,278	0,228	0,217	0,309	0,238	0,261	0,314	0,290	0,280	0,304	-0,147	-0,061	-0,119	-0,182	-0,296	0,090	-0,032	-0,160	-0,272	-0,115	0,700	0,704	0,665	0,705	-0,605	1	-0,739
X27	-0,272	-0,232	-0,215	-0,306	-0,232	-0,255	-0,310	-0,275	-0,261	-0,301	-0,034	-0,053	0,000	0,074	0,151	-0,200	-0,097	-0,021	0,098	-0,019	-0,774	-0,711	-0,713	-0,838	0,773	-0,739	1

Elaboração Própria

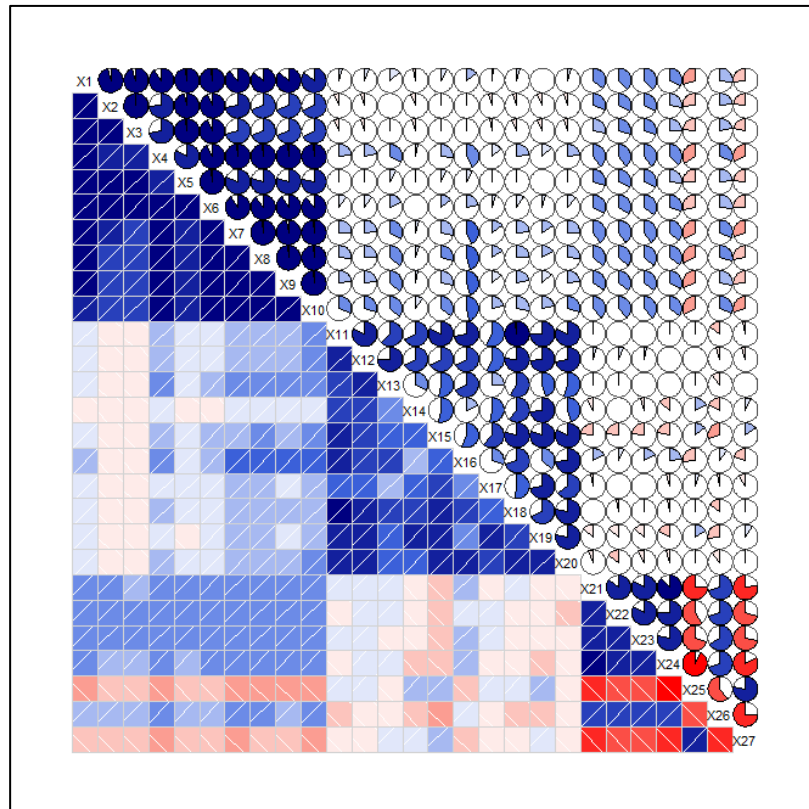


Figura 1 – Matriz de correlação das variáveis X1 a X27
Elaboração Própria

A Figura 1, representando a matriz de correlação, reflete os valores de correlações das variáveis, onde a cor azul representa as correlações positivas e a cor vermelha as correlações negativas. Quanto mais forte a correlação mais forte será a representação da cor no gráfico. Acima da diagonal o preenchimento do círculo indica o grau de correlação entre as variáveis. Aquelas que possuem correlação próxima de 1 ou -1, além da cor mais intensa, apresentará também a circunferência quase toda preenchida pela cor (vermelho ou azul), já as que apresentarem correlações próximas de 0, estarão com o círculo quase nada coloridos.

Assim, observando a matriz de correlações entre as variáveis, tanto na Tabela 5 quanto na Figura 1, foi possível verificar a forte correlação entre os três grupos de variáveis e assim indicar a adequação de um modelo de análise fatorial para as variáveis escolhidas.

5.2 Extração dos fatores iniciais

O primeiro modelo de análise fatorial simulado para as variáveis foi realizado utilizando-se como referência a regra de Kaiser, que de maneira geral, recomenda a retenção dos componentes principais com autovalores que excedam a unidade. Conforme autovalores

indicados na Tabela 5, 4 deles foram maiores que 1. Logo, o modelo inicial foi estimado como valor de m (número de fatores) igual a 4.

Tabela 6 – Autovalores da matriz de correlação

Autovalores	
1.	10,7316
2.	7,0490
3.	3,9582
4.	1,3462
5.	0,7995
6.	0,6809

Elaboração própria

a) Simulação do modelo com $m=4$ – Sem rotação

Os resultados apresentados na simulação com $m=4$ (ANEXO 1), indicam um bom ajuste do modelo, com valores de comunalidades elevados para a grande maioria das variáveis, onde grande parte da variância das variáveis é explicada pelos fatores. Uma vez que os valores da comunalidade são altos já é de se esperar que os valores da variância específica sejam baixos, isso mostra que parte da variabilidade devido aos erros do modelo é pequena. Outra informação importante é que, observando as cargas fatoriais, nota-se que as variáveis foram mais bem agrupadas nos três primeiros fatores, confirmando o que já estava indicado pela matriz de correlação. A variância total acumulada explicada é de 85,5%. O fator 1 apresentou um percentual de variância explicada de 39,7%, já o fator 2 apresentou um percentual de 26,1%, o do fator 3 foi de 14,7% e para o fator 4 o percentual explicado foi de apenas 5%. Sendo assim, os três primeiros fatores se mostraram os mais relevantes em termos de variância total explicada. Sendo que o fator 1 foi o mais expressivo, seguido pelo fator 2 e pelo fator 3. O percentual de variância explicada pelo fator 4 é o menos relevante, com uma contribuição baixa para a variância total acumulada explicada pelo modelo.

As variáveis X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9 e X10 foram alocadas no Fator 1 com forte correlação, as variáveis X11, X12, X13, X14, X15, X16, X17, X18, X19 e X20 foram alocadas no Fator 2. Já as variáveis X21, X24, X25, X26, X27, X28 e X29 foram alocadas com o Fator 3. As variáveis X22 e X23 tiveram cargas fatoriais muito parecidas no Fator 1 e Fator 3, contudo elas serão alocadas no Fator 3, pois além das cargas fatoriais e correlações, a natureza das variáveis observadas empiricamente também foram consideradas. O Fator 4 ficou de certa

forma vazia já que a única variável com uma carga fatorial um pouco maior foi a X16 que tem uma carga fatorial um pouco maior no fator 2.

Uma simulação do modelo com $m=4$ e com rotação ortogonal Varimax também foi realizada, a fim de verificar o número mais apropriado de fatores a serem utilizados no modelo final de Análise Fatorial.

b) Simulação do modelo com $m=4$ – Com rotação ortogonal Varimax

Por se tratar de uma rotação ortogonal, o modelo com $m=4$ com rotação ortogonal (ANEXO 2) apresentou os mesmos valores de medidas de ajuste que o modelo anterior sem rotação ortogonal. No entanto, as variâncias explicadas de cada fator é alterada, já que a rotação redistribui as cargas fatoriais iniciais. Nesse modelo, o fator 1 possui um percentual de variância explicada de 32,6%, para o fator 2 o percentual é de 23,7%, o fator 3 e o 4 explicam 21,4% e 7,9%, respectivamente. Tais valores, em relação ao modelo anterior, sem a rotação ortogonal, mostram que o peso dos fatores 1 e 2 ficaram menores em relação ao total de variância explicada, já os fatores 3 e 4 recebem um maior percentual de variância explicada. Assim, no modelo de $m=4$ com rotação as cargas fatoriais ficam melhores divididas entre os fatores, mas ainda assim, o último fator apresenta baixo percentual de variância explicada no total acumulado.

A alocação das variáveis nos fatores ficaram muito semelhantes ao modelo sem rotação, com exceção da variável X13 que no modelo com rotação Varimax ficou com carga fatorial maior no fator 4. A variável X16 continuou apresentando um valor de carga fatorial também considerável para o Fator 4. Contudo, essas mesmas variáveis continuaram com valores de cargas fatoriais também elevados no fator 2, sendo 0,511 e 0,504, respectivamente. Dado as características dessas variáveis, as mesmas devem ficar alocadas junto ao Fator 2.

Além disso, outra alteração importante demonstrada nesse modelo em comparação ao anterior foi a melhor alocação das variáveis X22 e X23, que no modelo $m=4$ sem rotação tiveram cargas fatoriais muito parecidas no Fator 1 e Fator 3, mas que no modelo com $m=4$ com rotação Varimax tiveram cargas fatoriais muito maiores no Fator 3, ficando então isoladas neste fator, confirmando também a natureza das variáveis pré observadas.

Desse modo, foi definido outro passo para um melhor ajuste no modelo com a utilização do número de fatores igual a 3, que será apresentado a seguir.

c) Simulação do modelo com $m=3$ – Sem rotação

Para o modelo ajustado com $m=3$, observa-se que os valores de comunalidades das variáveis continuam elevados para grande parte das variáveis. Todas as variáveis, excetuando a X13, X14 e X17 apresentam valor de comunalidade maior que 0,60, isto é, mais que 60% da variância da variável é reproduzida pelos fatores comuns. Ressalta-se que mais que a metade das variáveis possui o valor da comunalidade acima de 0,80, conforme ANEXO 3.

Nota-se que o modelo de análise fatorial aplicado foi capaz de explicar, através dos três fatores, 80,5% da variância total do modelo, sendo que o Fator 1 explica 39,7%, o Fator 2 explica 26,1% e o Fator 3 explica 14,7%. Esse valor é bem próximo do obtido para $m=4$ indicando que a construção de um quarto fator não é essencial.

O Fator 1 pode ser identificado como inerente ao desenvolvimento industrial e comercial. Todas as variáveis correlacionadas com esse Fator possuem elevadas cargas fatoriais, acima de 0,7, e elevados valores de comunalidades, maiores que 0,8.

O Fator 2 representa o potencial de desenvolvimento do setor agropecuário dos municípios. A maior parte das variáveis correlacionadas com esse Fator possuem elevadas cargas fatoriais, com valores acima de 0,6, com exceção da variável X16, obtendo, 0,572 de correlação com o fator. Os valores de comunalidades, também foram elevados e em sua maioria eram maiores que 0,6.

O Fator 3 foi o que apresentou valores de cargas fatoriais em menores proporções, contudo ainda resultou em elevados valores de comunalidades, sendo considerado um bom agrupamento de variáveis. O mesmo é capaz de explicar 14,7% da variância total. Este fator representa o desenvolvimento urbano e social do município.

5.3 Modelo com rotação ortogonal Varimax com $m=3$ – Modelo Final

Após a aplicação da rotação Varimax na solução do modelo com $m=3$, percebeu-se uma melhora nas cargas fatoriais. Os percentuais de variâncias explicadas pelos fatores sofreram uma alteração, pois houve uma redistribuição nas cargas fatoriais. Porém, não alterou-se o

percentual total de explicação da variabilidade total do modelo, permanecendo em 80,5%. Além disso, também não houve alteração na alocação das variáveis dentro de cada um dos fatores.

As variáveis X14 - Área destinada à colheita (Hectares) e X17 - Número de máquinas e implementos agrícolas existentes nos estabelecimentos agropecuários com agricultura familiar (Unidades), foram agrupadas com o Fator 2, que se refere ao Desenvolvimento Agropecuário. Contudo, os valores de comunalidades de ambas variáveis não indicaram um bom ajuste do modelo, estando inferiores a 0,5. Porém, neste caso, tais variáveis foram consideradas importantes para caracterizar o Desenvolvimento Agropecuário dos municípios do Vale do Rio Doce e mantidas no modelo. Além disso, na solução com rotação ortogonal VARIMAX elas ficaram muito bem agregadas aos seus fatores, mesmo com comunalidades baixas.

Tabela 7 – Modelo de análise fatorial da Matriz de Correlação via Componentes Principais com Rotação Ortogonal Varimax ($m=3$)

Análise Fatorial - Rotação Ortogonal				
Variável	Fator1	Fator2	Fator3	Comunalidade
X1	0,974	-0,012	0,166	0,977
X2	0,908	-0,147	0,109	0,858
X3	0,907	-0,149	0,083	0,851
X4	0,914	0,224	0,248	0,947
X5	0,954	-0,052	0,104	0,924
X6	0,981	0,050	0,146	0,987
X7	0,900	0,246	0,253	0,934
X8	0,897	0,257	0,219	0,918
X9	0,902	0,233	0,204	0,910
X10	0,876	0,308	0,248	0,924
X11	0,043	0,949	0,010	0,903
X12	0,042	0,887	0,053	0,792
X13	0,165	0,696	0,008	0,512
X14	-0,047	0,680	-0,103	0,475
X15	0,150	0,859	-0,253	0,824
X16	0,168	0,738	0,228	0,624
X17	0,018	0,683	-0,005	0,467
X18	0,040	0,909	-0,004	0,828
X19	0,019	0,845	-0,180	0,747
X20	0,064	0,889	-0,047	0,796
X21	0,206	-0,023	0,907	0,865
X22	0,230	-0,047	0,839	0,759
X23	0,223	-0,031	0,860	0,791
X24	0,163	-0,032	0,934	0,901
X25	-0,159	0,016	-0,850	0,747
X26	0,154	-0,146	0,800	0,685
X27	-0,113	-0,029	-0,884	0,795
Variância	8,8216	7,1150	5,8022	21,7388
% Var	0,327	0,264	0,215	0,805

Fonte: Resultados da Pesquisa

Neste caso, o modelo final escolhido para criar os indicadores de Desenvolvimento Municipal foi o de análise fatorial com rotação VARIMAX. Este modelo foi utilizado para o cálculo dos escores fatoriais para cada observação a fim de construir os 3 índices propostos pelo trabalho, Índice de Desenvolvimento Indústria/Comércio, Índice de Desenvolvimento Agropecuário e Índice de Desenvolvimento Urbano.

Assim, a alocação das variáveis dentro de cada um dos fatores foi definida da seguinte forma:

- **Fator 1 (Desenvolvimento Indústria/Comércio)** - Pessoal ocupado na indústria de transformação; Salário médio mensal do setor da indústria de transformação; Valor Adicionado do setor industrial do município; População Residente Urbana Total; Valor adicionado fiscal do município; Produto Interno Bruto (PIB); Número de empresas da indústria de transformação; Pessoal ocupado no comércio; Salário médio mensal no comércio; Número de empresas do comércio.

- **Fator 2 (Desenvolvimento Agropecuário)** - Valor Adicionado da agropecuária; Valor dos financiamentos obtidos para o setor agropecuário; Valor dos investimentos no setor agropecuário; Área destinada à colheita; População Residente Rural Total; Efetivo de rebanhos bovinos; Número de máquinas e implementos agrícolas existentes nos estabelecimentos agropecuários; Participação do valor adicionado bruto da agropecuária no valor adicionado bruto da agropecuária da mesorregião geográfica; Valor total da produção dos estabelecimentos agropecuários; Número de estabelecimentos agropecuários com bovinos.

- **Fator 2 (Desenvolvimento Agropecuário)** - Razão entre a população residente em área urbana e a população total residente no município; Proporção dos domicílios particulares permanentes atendidos por serviço de coleta de lixo; Proporção dos domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário adequado; Proporção dos domicílios particulares permanentes cuja forma de abastecimento de água se dê por rede geral de distribuição; Proporção dos domicílios particulares permanentes cuja forma de abastecimento de água se dê por Poço ou nascente na propriedade; Número de ligações residenciais de energia elétrica per capita; Proporção dos Domicílios particulares permanentes de rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* de até 1/4 salário mínimo.

Na Tabela 8 está descrito os coeficientes gerados pelo modelo de Análise Fatorial Final (m=3 com rotação Varimax), esses coeficientes geraram os escores dos fatores e a partir dos escores gerado que os índices serão construídos.

Tabela 8 – Coeficientes dos Escores dos Fatores do Modelo de análise fatorial da Matriz de Correlação via Componentes Principais com Rotação Ortogonal Varimax ($m=3$)

Coeficientes dos Escores dos Fatores							
Variável	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Variável	Fator 1	Fator 2	Fator 3
X1	0,124	-0,026	-0,03	X15	0,013	0,117	-0,046
X2	0,122	-0,045	-0,04	X16	-0,012	0,107	0,049
X3	0,124	-0,046	-0,045	X17	-0,016	0,099	0,01
X4	0,103	0,012	-0,005	X18	-0,02	0,132	0,013
X5	0,126	-0,032	-0,042	X19	-0,009	0,120	-0,022
X6	0,124	-0,017	-0,034	X20	-0,013	0,127	0,003
X7	0,100	0,016	-0,003	X21	-0,03	0,008	0,171
X8	0,102	0,017	-0,009	X22	-0,022	0,002	0,155
X9	0,104	0,013	-0,013	X23	-0,025	0,005	0,16
X10	0,096	0,025	-0,001	X24	-0,038	0,008	0,179
X11	-0,021	0,138	0,017	X25	0,033	-0,009	-0,162
X12	-0,022	0,13	0,024	X26	-0,027	-0,011	0,15
X13	0,003	0,097	0,004	X27	0,043	-0,017	-0,173
X14	-0,019	0,099	-0,005				

Fonte: Resultados da Pesquisa

Uma vez identificado os 3 fatores, para criar a classificação dos potenciais de desenvolvimento dos municípios por meio de índices que variam entre zero e um, os escores fatoriais gerados foram transformados através da seguinte técnica: criou-se uma variável onde o escore do município para aquele fator foi subtraído do escore mínimo e esse resultado foi dividido pela amplitude do fator, $w = (x - \text{mínimo}(x)) / \text{amplitude}(x)$. Automaticamente a escala ficou no intervalo [0,1].

Tomando um município como modelo, é possível demonstrar como o índice foi calculado. No município de Guanhões, por exemplo, temos que para o Fator 1, o escore gerado pelo modelo de Análise Fatorial foi de 0,00072, e considerando que o valor mínimo de escore nesse fator foi de -0,5652, e a amplitude de 8,7419, aplicamos a fórmula:

$$\begin{aligned}
 w &= (x - \text{mínimo}(x)) / \text{amplitude}(x) \\
 &= (0,00072 - (-0,5652)) / 8,7419 \\
 &= 0,0646
 \end{aligned}$$

Assim, o Índice de Desenvolvimento da Indústria e Comércio no município de Guanhões foi igual a 0,0646. Lembrando que o valor mínimo possível para o índice é 0 e o valor máximo 1. Desse modo, a mesma lógica pode ser aplicada para os outros municípios, assim como para os outros fatores. A partir do Anexo 4 é possível verificar todos os valores dos escores gerados pelo modelo de análise fatorial e o índice gerado para cada município da região.

O trabalho apresenta cinco categorias de potenciais. A primeira é composta por municípios que superam a média em dois desvios padrões (MA), a segunda supera a média entre um e dois

desvios padrões (A), a terceira está no intervalo entre a média e o limite inferior da segunda faixa (ME), a quarta constitui-se de 50% dos municípios abaixo da média (B) e a quinta faixa representa o restante (MB). Assim as cinco categorias formadas são:

- MA – Potencial de Desenvolvimento Muito Alto
- A – Potencial de Desenvolvimento Alto
- ME – Potencial de Desenvolvimento Médio
- B – Potencial de Desenvolvimento Baixo
- MB – Potencial de Desenvolvimento Muito Baixo

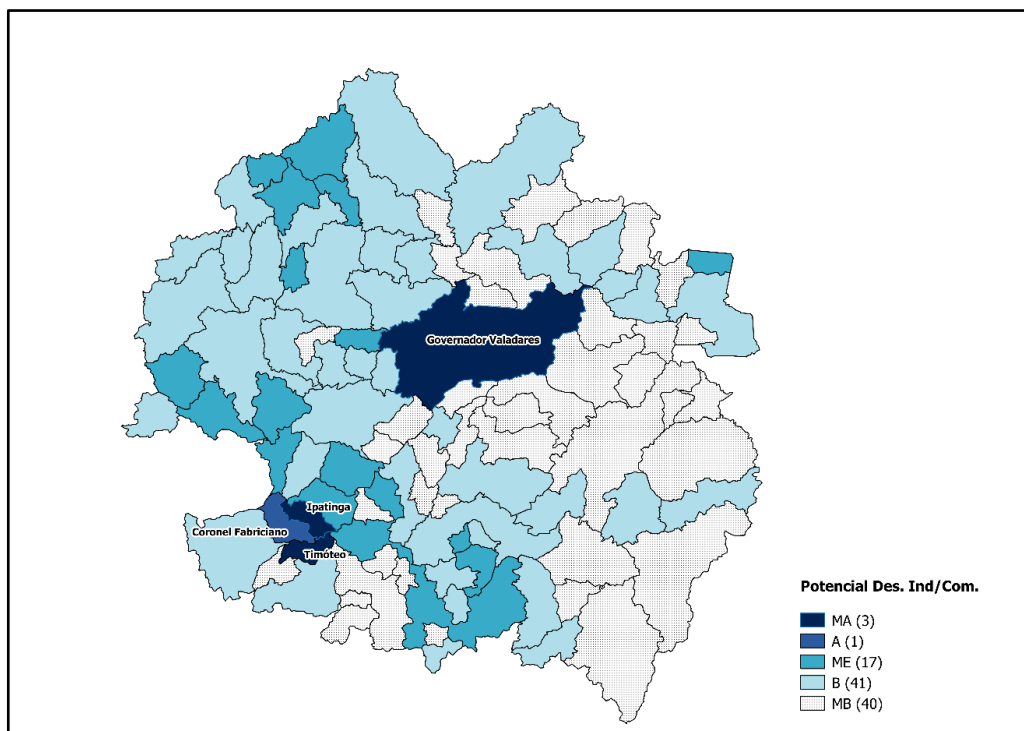
A partir da classificação das categorias foi possível verificar a situação da Indústria/ Comércio, Agropecuária e Urbano/Social de cada um dos 102 municípios pertencentes a mesorregião Vale do Rio Doce.

6. RESULTADOS

6.1 Índice de Desenvolvimento Indústria e Comércio

De acordo com o ordenamento dos municípios do Vale do Rio Doce, através do Índice de Desenvolvimento da Indústria e Comércio gerado, representados no Mapa 1, é possível identificar a desigualdade presente entre os municípios da região. Apenas os municípios Governador Valadares, Ipatinga e Timóteo ficaram categorizados na faixa de Potencial de Desenvolvimento Muito Alto. Coronel Fabriciano foi o único presente na faixa de Alto potencial de desenvolvimento.

Tal informação confirma a polarização da região por esses municípios. Os quatro possuem uma maior importância em termos econômicos, e por consequência, também assumem papel de destaque na indústria e comércio. Contudo, é importante se atentar para o baixo potencial de Desenvolvimento da Indústria e Comércio no restante dos municípios da região. As faixas de Baixo e Muito Baixo Potencial de Desenvolvimento contam com quase 80% do total dos municípios do Vale do Rio Doce. A faixa de Médio Potencial de Desenvolvimento conta com 17 municípios, cerca de 16%, da região.



Mapa 1–Desenvolvimento Industrial e Comercial

Elaboração própria

É necessário então envidar esforços para minimizar tamanha desigualdade existente entre os municípios do Vale do Rio Doce. Apesar dos resultados do modelo serem coerentes com a realidade da região, a capacidade de absorção de investimentos desses municípios deve ser observada. Além disso, outro fator relevante a ser considerado é que tais posições ocupadas pelos 102 municípios se referem à posição relativa dentro da região analisada, ou seja, no contexto estadual esse cenário pode ser alterado.

Através da Tabela 9 é possível observar os valores das variáveis do Fator 1 (X1 a X10) em cada um dos 5 municípios que tiveram melhor classificação no Índice de Desenvolvimento Industrial e Comercial. Na outra ponta, os 5 municípios que ficaram em pior colocação no *ranking* dos municípios da região no aspecto Industrial e Comercial estão sendo representados na Tabela 10.

Comparando as duas tabelas, é notável a disparidade existente entre os municípios que ficaram melhores classificados em comparação aos piores. Os valores de cada uma das variáveis relacionadas ao desenvolvimento industrial e comercial dos municípios com piores índices são consideravelmente menores que os dos municípios com melhores índices, e isso vale para todas as 10 variáveis (X1 a X10) relacionadas à esse aspecto.

Tabela 9 – Os 5 municípios melhores classificados no índice de Desenvolvimento da Indústria e Comércio

Município	Índice de Desenvolvimento Ind/Com	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Ipatinga	1	16.094	346.060	3.389.787	236.968	5.419.890	5.659.344	468	18.028	81.013	3.023
Governador Valadares	0,575	7.471	61.525	399.735	253.300	1.494.528	2.845.814	536	21.538	97.616	3.590
Timóteo	0,359	7.158	186.822	1.349.460	81.124	1.574.159	1.693.002	191	4.398	17.822	891
Coronel Fabriciano	0,196	2.038	11.320	104.496	102.395	307.867	724.104	207	6.596	25.911	1.371
Caratinga	0,135	1.620	8.074	84.332	70.474	467.917	684.352	134	6.433	22.481	1.422

Elaboração Própria

Tabela 10 – Os 5 municípios piores classificados no índice de Desenvolvimento da Indústria e Comércio

Município	Índice de Desenvolvimento Ind/Com	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
ConselheiroPena	0	13	60	1.935	3.060	3.886	19.698	1	36	87	14
Cuparaque	0,014	12	0	1.924	3.885	11.047	25.417	8	100	86	55
DomCavati	0,015	68	208	3.670	4.607	8.053	28.930	8	154	406	69
Naque	0,016	3	2	3.568	5.961	10.454	29.156	3	144	501	36
Pingo-D'Água	0,016	9	18	2.333	4.035	3.453	20.093	5	69	91	54

Elaboração Própria

A comparação entre os melhores e piores municípios de acordo com o índice de desenvolvimento da indústria e comércio corrobora ainda mais com a necessidade de tratamento e ações diferenciadas para os municípios da região, pois a desigualdade não se mostra em apenas alguns pontos, mais sim de forma ampla.

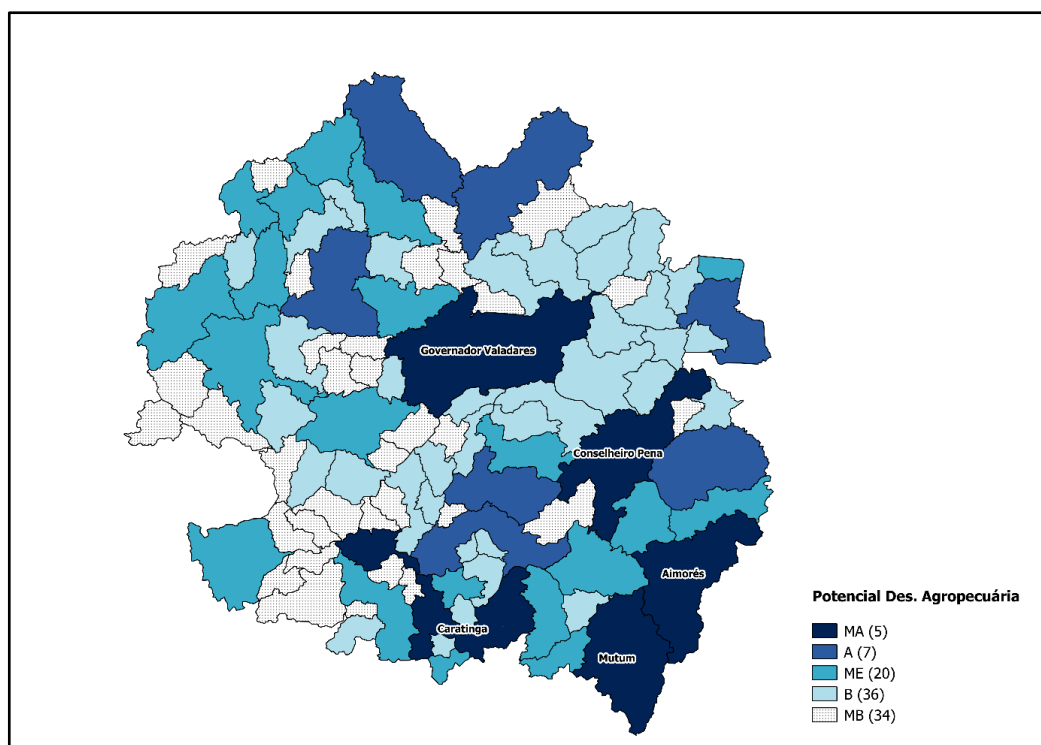
6.2 Índice de Desenvolvimento Agropecuário

O Índice de Desenvolvimento Agropecuário mostrou mais homogeneidade entre os municípios do Vale do Rio Doce, se comparado ao Índice de Desenvolvimento Indústria/Comércio, como é verificado no Mapa 2. Na agropecuária os municípios tiveram melhor potencial, confirmando a vocação da região, com exceção dos municípios polos, em produtos advindos das atividades agrícolas e pecuárias.

Os municípios que tiveram um Potencial Muito Alto para a agropecuária foram Mutum, Caratinga, Conselheiro Pena e Governador Valadares. Esse último foi o único que teve o indicador Muito Alto na Agropecuária assim como na Indústria e Comércio, o que é considerado uma particularidade, uma vez que os municípios que apresentam maior vocação agropecuária são aqueles que possuem menor potencial para a indústria e comércio.

Os municípios categorizados na faixa de Alto Potencial de Desenvolvimento Agrícola, se encontram geograficamente próximos aos com Muito Alto potencial (Peçanha, Água Boa, Itambacuri, Mantena, Resplendor, Tarumirim e Inhapim).

Aproximadamente, 31% dos municípios do Vale do Rio Doce estão entre as faixas de Muito Alto, Alto e Médio potencial de Desenvolvimento, o que reflete uma importante participação da Agropecuária na realidade dos municípios. Ainda é importante salientar que cerca de 69% das localidades estão na faixa de Baixo e Muito Baixo potencial agropecuário. Esse percentual se torna ainda mais preocupante se analisarmos que alguns desses municípios com baixo potencial na agropecuária também possuem baixo potencial na indústria e comércio, o que pode representar pouca ou nenhuma especialização econômica.



Mapa 2 – Desenvolvimento Agropecuário

Elaboração própria

O mapeamento dos municípios com maior potencial agropecuário pode, por exemplo, auxiliar nas iniciativas que visam a melhoria das condições de escoamento de estradas, modais logísticos e até mesmo auxiliam em uma ação mais acertada dos órgãos governamentais regionais que atuam nos ramos relacionados. No que se refere aos entes privados, o mapeamento promove um maior conhecimento regional, ampliando a visão estratégica e eficiente dos negócios.

Os órgãos públicos devem estar conscientes focadas na diversificação econômica de cada um dos municípios da mesorregião, mas sem deixar de lado o melhor aproveitamento daqueles que já são especializados em determinada área, atuando na modernização, na produtividade, promovendo assim maior competitividade regional.

Comparando os valores das variáveis de cada um dos municípios que tiveram melhores e piores índices de desenvolvimento agropecuário, conforme indicado nas Tabelas 11 e 12, percebe-se também a grande diferença existente entre os municípios com Muito Alto potencial de desenvolvimento agropecuário com os de Muito Baixo potencial.

Tabela 11 – Os 5 municípios melhores classificados no índice de Desenvolvimento Agropecuário

Município	Índice de Desenvolvimento Agropecuário	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20
Mutum	1	49.330	3.813	4.862	8.226	12.871	56.979	886	3,61	30.928	1.735
Caratinga	0,922	46.606	3.161	3.683	8.243	14.765	29.478	949	3,53	27.830	1.027
Governador Valadares	0,880	44.703	2.883	14.847	171	10.389	167.005	273	3,63	9.320	1.241
Conselheiro Pena	0,743	45.873	3.513	7.520	5.812	4.641	69.583	187	4,92	10.554	898
Aimorés	0,697	48.410	2.185	5.536	2.389	5.259	98.469	273	3,93	9.206	1.167

Elaboração Própria

Tabela 12 – Os 5 municípios piores classificados no índice de Desenvolvimento Agropecuário

Município	Índice de Desenvolvimento Agropecuário	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20
Ipatinga	0	2.058	22	549	35	2.500	2.538	50	0,19	648	133
Timóteo	0,058	1.000	121	422	0	119	1.331	21	0,06	370	42
Pingo-D'Água	0,136	1.284	0	64	0	385	2.145	2	0,12	1.032	69
Naque	0,145	2.595	44	470	12	380	6.684	0	0,24	370	46
Mariéira	0,145	2.806	21	103	24	1.168	10.076	36	0,23	375	75

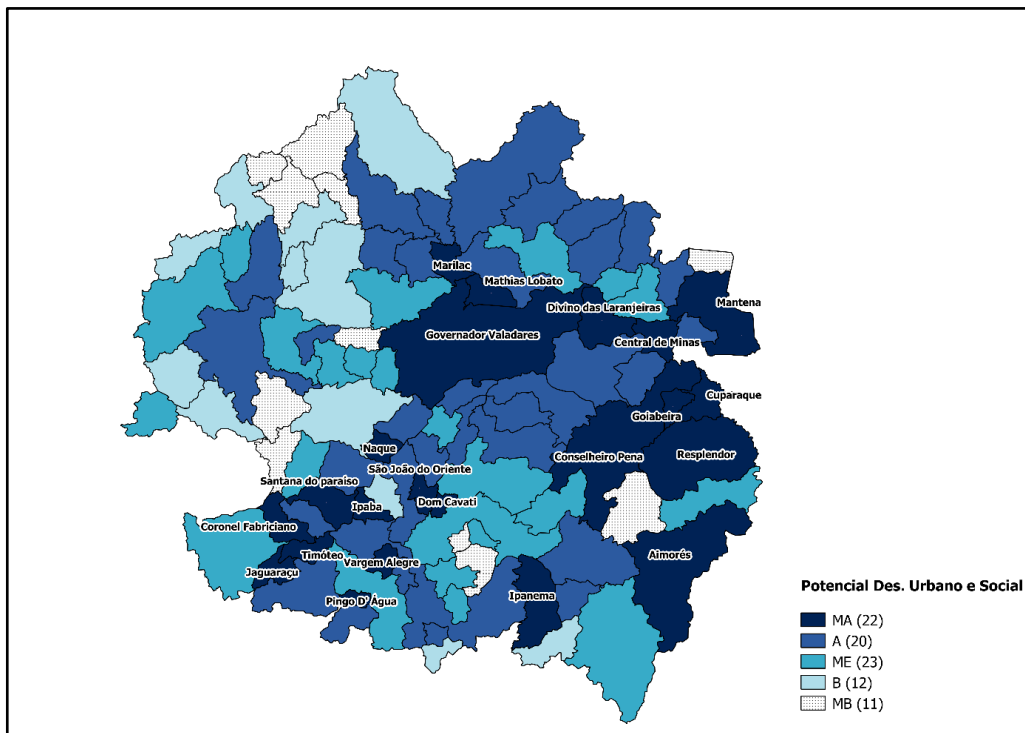
Elaboração Própria

As disparidades nos valores das variáveis são enormes, chegando em média a mais de 5.000% de diferença entre os municípios melhores classificados em comparação aos piores. Não é possível determinar qual das variáveis causou maior impacto para a determinação do índice de potencial de desenvolvimento agropecuário, uma vez que a desigualdade entre os municípios está presente em todas as variáveis relacionadas a esse fator.

6.3 Índice de Desenvolvimento Urbano e Social

No contexto Urbano e Social é possível verificar um cenário mais favorável para o Vale do Rio Doce em relação aos outros dois índices de desenvolvimento. A homogeneidade entre os municípios é ainda maior, como é mostrado no Mapa 3.

Apenas 11 municípios ficaram categorizados como Muito Baixo Desenvolvimento Urbano e Social. Ressalta-se que entre Muito Baixo e Baixo Potencial de Desenvolvimento Urbano e Social há somente 22% dos municípios da região. Alto e Muito Alto respondem por quase 55% e aqueles que se encontram na faixa média representam 23% do total.



Mapa 3 – Desenvolvimento Urbano e Social

Elaboração própria

É possível notar que a maior parte dos municípios com pior desempenho no Índice de Desenvolvimento Urbano e Social se encontram geograficamente situados no lado Noroeste da mesorregião. Essa informação indica que a situação urbana e social dos municípios possui certa relação com o contexto territorial.

Apesar da melhor situação urbana e social do Vale do Rio Doce, em comparação aos outros dois índices, é preciso considerar que ainda há cidades deficitárias nesse aspecto, e que o mesmo é altamente relevante no que se refere ao bem-estar da população e às condições estruturantes necessárias para o desenvolvimento econômico.

Na Tabela 13 consta os valores das variáveis relacionadas ao aspecto urbano e social (X21 a X27) de cada um dos 5 municípios com maiores índices de desenvolvimento urbano e social. Na Tabela 14 os valores das mesmas variáveis, porém dos 5 municípios com piores índices de desenvolvimento urbano e social.

Tabela 13 – Os 5 municípios melhores classificados no índice de Desenvolvimento Urbano e Social

Município	Índice de Desenvolvimento Urbano/Social	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27
Governador Valadares	1	96	95	93	96	3	33	7
Coronel Fabriciano	0,997	99	98	88	88	11	33	6
Dom Cavati	0,972	88	87	78	85	12	35	10
Naque	0,966	94	87	80	92	7	28	13
Pingo-D'Água	0,963	91	92	89	89	9	28	16

Elaboração Própria

Tabela 14 – Os 5 municípios piores classificados no índice de Desenvolvimento Urbano e Social

Município	Índice de Desenvolvimento Urbano/Social	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27
Frei Lagonegro	0	18	20	20	27	52	17	32
São Sebastião do Maranhão	0,169	30	25	30	38	43	17	29
Imbé de Minas	0,179	31	50	34	27	63	20	23
São José do Jacuri	0,231	30	34	38	33	44	19	23
Nova Belém	0,259	34	36	45	35	53	19	21

Elaboração Própria

Comparando os valores das variáveis de cada um dos municípios que tiveram melhores e piores índices de desenvolvimento urbano e social, é possível notar, assim como nos outros dois índices gerados, que a disparidade entre os dados dos mais bem classificados e dos piores classificados é muito grande em todas as variáveis, sendo impreciso a determinação de uma ou outra variável com maior peso para a determinação do índice. É importante ressaltar que as variáveis X25 e X27 possuem efeito negativo na construção do fator, e por isso apresentam maiores valores nos municípios com menor potencial de desenvolvimento urbano e social.

Mesmo apresentando grande disparidades nos valores das variáveis dos municípios, nota-se que para o índice urbano e social a variação não é tão expressiva quanto nos índices anteriores. Contudo, a desigualdade entre os municípios da região é evidente, e precisa ser tratada de modo a planejar de forma mais efetiva as ações na região no que se refere ao aspecto urbano e social.

7 CONCLUSÃO

Minas Gerais é um estado muito relevante para o contexto nacional. Grande em termos territoriais, populacionais e também econômicos é uma localidade repleta de potencialidades, mas também com muitos desafios. Um estado com tamanhas dimensões não poderia deixar de ser reconhecido também pela heterogeneidade.

Em meio a tantas diferenças, a criação de métodos e análises capazes de possibilitar um maior conhecimento das diversas especificidades dos territórios mineiros se torna fundamental para que qualquer política de desenvolvimento sustentável possa ser eficientemente executada.

Nesse contexto, levando-se em consideração, o desastre ambiental ocorrido em novembro de 2015, no Distrito de Bento Rodrigues, em Mariana, onde ocorreu o rompimento da barragem da mineradora Samarco, e as diversas ações que estão sendo pensadas e implementadas a fim de promover a correção e restauração da região, torna-se fundamental que todas essas decisões sejam baseadas em análises detalhadas das principais características da região.

Assim, pensando em auxiliar o planejamento e execução dessas iniciativas, e para que os esforços e as aplicações de capitais ocorram de forma setorial e regionalmente equilibradas, é que este trabalho foi idealizado. O objetivo geral foi identificar as principais potencialidades de desenvolvimento e carências apresentadas pelos municípios mineiros inseridos na região Vale do Rio Doce. Para isso foi identificado indicadores que representam os aspectos industrial/comercial, urbano/social e agropecuário, além de apontados os possíveis municípios polo da região.

As principais potencialidades de desenvolvimento identificadas nesse território se referem ao ramo da indústria e comércio. A maior parte dos municípios possuem baixo indicador de desenvolvimento neste aspecto, o que pode ser considerado como uma carência regional, mas ao mesmo tempo representa uma abertura para quaisquer investimentos industriais e comerciais.

Na outra ponta, aqueles que apresentaram elevado potencial de desenvolvimento na indústria e comércio, são os municípios considerados polos do território. É importante salientar que as medidas tomadas para desenvolver a indústria e comércio nesses municípios, precisam ser diferentes daquelas que serão tomadas nos municípios com baixo potencial.

Nos que são de baixo potencial, as ações precisam estar muito mais focadas na atração e estruturação de condições para receber novos investimentos. Já naqueles que possuem elevado potencial de desenvolvimento industrial/comercial as medidas precisam estar voltadas para os ganhos de produtividade nas empresas já existentes, investindo em ganhos de competitividade no setor.

No que se refere a agropecuária, o Vale do Rio Doce possui aproximadamente, 30% dos municípios com elevado índice de desenvolvimento, o que caracteriza bem a região, uma vez que a mesma possui algumas cidades pequenas com poucas atividades industriais. É importante considerar que os processos de desenvolvimento sustentável contam, historicamente, com a existência de um alto potencial de desenvolvimento do setor agropecuário.

Uma vez, identificado os municípios que possuem elevado potencial agropecuário, torna-se possível promover ações específicas para os mesmos, como intervenções em modais de transporte (escoamento da produção) além da promoção de diversificação e agregação de valor no setor.

Outro ponto relevante é que cerca de 70% dos municípios estão com baixo potencial agropecuário. Esse percentual se torna ainda mais preocupante se analisarmos que alguns desses municípios com baixo potencial na agropecuária são os mesmos com baixo potencial na indústria e comércio, o que pode representar pouca ou nenhuma especialização econômica. Para esses municípios as inversões de capitais devem ser melhor analisadas, a fim de que possam se especializar em determinado setor econômico, e não ficar à mercê de repasses estaduais ou federais.

Com relação ao Índice de Desenvolvimento Urbano e Social, o cenário do Vale do Rio Doce é mais favorável. Há uma maior homogeneidade entre os municípios, e a grande parte está muito bem categorizada. Nesse índice deve-se dar uma atenção maior para dez municípios que ocuparam a posição de Muito Baixo Desenvolvimento Urbano e Social, sendo eles: Frei Lagonegro, São Sebastião do Maranhão, Imbé de Minas, São José do Jacuri, Nova Belém, Joanésia, Braúnas, José Raydan, São Domingos das Dores e Sardoá.

As cidades identificadas como polos da região foram aquelas que apresentaram elevados potenciais nos índices de desenvolvimento da indústria/comércio e urbano e social. Para essa verificação o índice de desenvolvimento agropecuário não foi considerado, pois na maioria dos casos, as cidades menores e com poucas atividades industriais, são as que apresentam uma

maior vocação rural. Assim, os municípios considerados polos no Vale do Rio Doce foram, Governador Valadares, Coronel Fabriciano, Ipatinga e Timóteo.

Considerando, o desastre ambiental que afetou toda a região do Vale do Rio Doce e todos os recursos e ações que estão sendo direcionadas para o território, a aplicação da análise fatorial permitiu, a partir de um grupo de variáveis selecionadas, caracterizar os 102 municípios do Vale do Rio Doce em termos de potencial de desenvolvimento do ramo da indústria e comércio, da agropecuária e do desenvolvimento urbano e social. Essa caracterização baseada em dados e índices permite que todo o processo de planejamento e gasto público seja melhor aplicado, e que toda a inversão de capital privada também seja baseada em informações mais detalhadas sobre a região.

É preciso ressaltar que outras análises complementares podem ser realizadas, a fim de criar um diagnóstico completo para o Vale do Rio Doce, incluindo análises de exportações e importações, matriz insumo-produto, entre outras. Uma análise complementar a esta deverá ser efetuada quando for efetuado novo Censo Demográfico e Agropecuário. Além disso, análises semelhantes a essa poderão ser efetuadas para caracterizar outras regiões do estado de Minas Gerais, ou até mesmo do Brasil.

8 REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. **Agricultura familiar e desenvolvimento territorial**. Reforma Agrária – Revista da Associação Brasileira de Reforma Agrária – vols. 28 n°s 1,2 3 e 29, n°1 – Jan/dez 1998 e jan/ago 1999.
- CAMPOLINA, C. **A Questão Regional e as Políticas Governamentais no Brasil**. CEDEPLAR/FACE/UFMG, Texto para discussão N° 159, Belo Horizonte, 2001.
- CANO, W. **Desequilíbrios regionais e concentração industrial no Brasil**. Global, São Paulo, 1985.
- COSTA, C.C.M. et al. **Disparidades Inter-Regionais e Características dos Municípios do Estado de Minas Gerais**. Editora Unijuí: Desenvolvimento em questão, ano 10, n. 20, maio/ago, 2012.
- CRUZ, B.O. et al. **Economia regional e urbana: Teorias e métodos com ênfase no Brasil**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea, Brasília, 2011.
- FJP – Fundação João Pinheiro. **Centro de Estatística e Informações (CEI)**. Disponível em: <<http://datagerais.fjp.mg.gov.br/>>. Acesso em: nov. 2016.
- FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. Companhia das letras, ed.34, São Paulo, 2007.
- GOVERNO DE MINAS. **Panorama do Comércio Exterior de Minas Gerais – 2015**. Disponível em: <http://www.exportaminas.mg.gov.br/parceiro/panorama-de-comercio-exterior-de-minas-gerais/>>. Acesso em: fev. 2017.
- HADDAD, E.A.A. **A determinação dos potenciais de crescimento econômico regional a partir da análise fatorial: um estudo de caso**. Prêmio Minas de Economia, Belo Horizonte, n.6, 1994.
- HADDAD, P.R. et al. **Economia regional: teoria e métodos de análise**. Fortaleza, BNB, 1989.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Sistema IBGE de Recuperação Automática – Sidra. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: nov. 2007.

_____. **Cadastro Central de Empresas**. Sistema IBGE de Recuperação Automática – Sidra. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: set. 2016.

_____. **Censo Agropecuário 2006**. Sistema IBGE de Recuperação Automática – Sidra. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: set. 2016.

_____. **Pesquisa de Produção Agrícola Municipal**. Sistema IBGE de Recuperação Automática – Sidra. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: set. 2016.

MINGOTI, S.A. **Análise de Dados Através de Métodos de Estatística Multivariada: Uma abordagem Aplicada** – Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

NASSER, B. **Economia Regional, Desigualdade Regional no Brasil e o Estudo dos Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento**. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, V. 7, N. 14, P. 145-178, Dez. 2000

PEROBELLI, F.S. et al. **Planejamento Regional e Potenciais de Desenvolvimento dos municípios de Minas Gerais na região em torno de Juiz de Fora: Uma aplicação de Análise Fatorial**. Nova Economia, Belo Horizonte, v.9, n.1, jul, 1999.

REZENDE, L.M. et al. **Utilização da Análise Fatorial para Determinar o Potencial de Crescimento Econômico em uma Região do Sudeste do Brasil**. Revista Economia e Desenvolvimento, n.19, 2007.

RODRIGUES, C.G. e SIMÕES, R. **Aglomerados industriais e desenvolvimento socioeconômico: uma análise multivariada para Minas Gerais**. Ensaios FEE (Fundação de Economia e Estatística), Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 203-232, abr. 2004.

SILVA, M.V.B, e SILVEIRA NETO, R.M. **Dinâmica da Concentração da Atividade Industrial no Brasil entre 1994 e 2004: Uma Análise a partir de Economias de Aglomeração e da Nova Geografia Econômica**. Economia Aplicada, v. 13, n. 2, 2009, pp. 299-331

SOBRINHO, E.M.G, e AZZONI, C.R. **Aglomerções Industriais Relevantes do Brasil**. NEREUS – Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo, 07-2014.

9 ANEXOS

ANEXO 1

Análise Fatorial da Matriz de Correlação via Componentes Principais (m=4)

Variável	Fator1	Fator2	Fator3	Fator4	Comunalidade
X1	0,894	-0,177	-0,382	-0,094	0,985
X2	0,774	-0,272	-0,430	-0,234	0,912
X3	0,760	-0,264	-0,451	-0,253	0,915
X4	0,948	0,014	-0,218	0,133	0,964
X5	0,838	-0,188	-0,432	-0,174	0,954
X6	0,909	-0,114	-0,384	-0,056	0,990
X7	0,945	0,033	-0,201	0,129	0,951
X8	0,930	0,057	-0,224	0,169	0,947
X9	0,921	0,041	-0,246	0,192	0,947
X10	0,940	0,095	-0,176	0,128	0,940
X11	0,313	0,863	0,248	-0,022	0,904
X12	0,313	0,789	0,266	-0,032	0,793
X13	0,342	0,618	0,112	0,399	0,671
X14	0,108	0,668	0,130	-0,512	0,736
X15	0,258	0,869	-0,045	-0,028	0,825
X16	0,456	0,572	0,299	0,512	0,886
X17	0,208	0,626	0,176	-0,432	0,653
X18	0,292	0,831	0,227	0,021	0,828
X19	0,177	0,842	0,079	-0,342	0,864
X20	0,287	0,827	0,174	0,053	0,799
X21	0,578	-0,391	0,615	-0,074	0,871
X22	0,560	-0,389	0,541	-0,184	0,793
X23	0,569	-0,382	0,566	-0,122	0,806
X24	0,551	-0,405	0,658	0,033	0,902
X25	-0,514	0,358	-0,596	-0,103	0,758
X26	0,451	-0,458	0,522	-0,038	0,687
X27	-0,504	0,324	-0,660	0,097	0,804
Variância	10,732	7,049	3,958	1,346	23,085
% Var	0,397	0,261	0,147	0,050	0,855

Fonte: Resultados da Pesquisa

ANEXO 2

Análise Fatorial da Matriz de Correlação via Componentes Principais (m=4) com Rotação Varimax					
Variável	Fator1	Fator2	Fator3	Fator4	Comunalidade
X1	0,977	-0,003	0,175	-0,038	0,985
X2	0,916	-0,078	0,132	-0,223	0,912
X3	0,915	-0,073	0,108	-0,245	0,915
X4	0,907	0,138	0,234	0,261	0,964
X5	0,960	-0,011	0,121	-0,134	0,954
X6	0,982	0,042	0,151	0,017	0,990
X7	0,893	0,160	0,239	0,265	0,951
X8	0,889	0,158	0,201	0,303	0,947
X9	0,894	0,128	0,184	0,315	0,947
X10	0,870	0,219	0,233	0,284	0,940
X11	0,049	0,896	0,007	0,312	0,904
X12	0,048	0,840	0,052	0,285	0,793
X13	0,151	0,511	-0,034	0,621	0,671
X14	-0,020	0,818	-0,056	-0,252	0,736
X15	0,157	0,819	-0,253	0,256	0,825
X16	0,149	0,504	0,173	0,762	0,886
X17	0,040	0,789	0,034	-0,165	0,653
X18	0,044	0,844	-0,010	0,337	0,828
X19	0,040	0,915	-0,150	-0,041	0,864
X20	0,066	0,815	-0,057	0,357	0,799
X21	0,205	-0,026	0,910	0,015	0,871
X22	0,233	-0,009	0,853	-0,101	0,793
X23	0,224	-0,017	0,868	-0,036	0,806
X24	0,157	-0,072	0,927	0,113	0,902
X25	-0,150	0,079	-0,836	-0,176	0,758
X26	0,151	-0,151	0,801	-0,006	0,687
X27	-0,113	-0,033	-0,889	-0,006	0,804
Variância	8,7965	6,3863	5,7649	2,1373	23,0850
% Var	0,326	0,237	0,214	0,079	0,855

ANEXO 3

Análise Fatorial da Matriz de Correlação via Componentes Principais (m=3)

Variável	Fator1	Fator2	Fator3	Comunalidade
X1	0,894	-0,177	-0,382	0,977
X2	0,774	-0,272	-0,430	0,858
X3	0,760	-0,264	-0,451	0,851
X4	0,948	0,014	-0,218	0,947
X5	0,838	-0,188	-0,432	0,924
X6	0,909	-0,114	-0,384	0,987
X7	0,945	0,033	-0,201	0,934
X8	0,930	0,057	-0,224	0,918
X9	0,921	0,041	-0,246	0,910
X10	0,940	0,095	-0,176	0,924
X11	0,313	0,863	0,248	0,903
X12	0,313	0,789	0,266	0,792
X13	0,342	0,618	0,112	0,512
X14	0,108	0,668	0,130	0,475
X15	0,258	0,869	-0,045	0,824
X16	0,456	0,572	0,299	0,624
X17	0,208	0,626	0,176	0,467
X18	0,292	0,831	0,227	0,828
X19	0,177	0,842	0,079	0,747
X20	0,287	0,827	0,174	0,796
X21	0,578	-0,391	0,615	0,865
X22	0,560	-0,389	0,541	0,759
X23	0,569	-0,382	0,566	0,791
X24	0,551	-0,405	0,658	0,901
X25	-0,514	0,358	-0,596	0,747
X26	0,451	-0,458	0,522	0,685
X27	-0,504	0,324	-0,660	0,795
Variância	10,732	7,049	3,958	21,739
% Var	0,397	0,261	0,147	0,805

Fonte: Resultados da Pesquisa

ANEXO 4

Fator 1 - Desenvolvimento Indústria e Comércio			Fator 2 - Desenvolvimento Agropecuário			Fator 2 - Desenvolvimento Urbano e Social		
Município	Escore	Índice	Município	Escore	Índice	Município	Escore	Índice
Ipatinga	8,1767	1,0000	Mutum	4,2256	1,0000	Governador Valadares	1,6030	1,0000
Governador Valadares	4,4614	0,5750	Caratinga	3,7677	0,9221	Coronel Fabriciano	1,5889	0,9970
Timóteo	2,5769	0,3594	Governador Valadares	3,5199	0,8799	Dom Cavati	1,4699	0,9717
Coronel Fabriciano	1,1466	0,1958	Conselheiro Pena	2,7160	0,7431	Naque	1,4419	0,9657
Caratinga	0,6145	0,1349	Aimorés	2,4422	0,6965	Pingo-D'Água	1,4278	0,9627
Frei Lagonegro	0,4048	0,1110	Inhapim	1,7158	0,5729	Conselheiro Pena	1,2655	0,9282
Belo Oriente	0,3208	0,1014	Água Boa	1,6674	0,5647	Aimorés	1,2504	0,9250
Imbé de Minas	0,1888	0,0862	Resplendor	1,5894	0,5514	Timóteo	1,2112	0,9167
São Sebastião do Maranhão	0,1601	0,0830	Mantena	1,5272	0,5408	Ipaba	1,2012	0,9145
São José do Jacuri	0,1544	0,0823	Tarumirim	1,2785	0,4985	Cuparaque	1,1972	0,9137
Joanésia	0,1342	0,0800	Itambacuri	1,1805	0,4818	Central de Minas	1,1971	0,9136
Braúnas	0,0850	0,0744	Peçanha	1,0626	0,4618	Resplendor	1,1411	0,9017
José Raydan	0,0525	0,0707	Santa Rita do Itueto	0,9920	0,4498	Mathias Lobato	1,1030	0,8936
São Domingos das Dores	0,0470	0,0700	Bom Jesus do Galho	0,9714	0,4463	Mantena	1,0477	0,8819
Sardoá	0,0467	0,0700	Santa Bárbara do Leste	0,9633	0,4449	Marilac	1,0447	0,8812
Nova Belém	0,0467	0,0700	Guanhães	0,6678	0,3946	Goiabeira	1,0367	0,8795
Senhora do Porto	0,0227	0,0672	São Sebastião do Maranhão	0,6628	0,3938	Santa Rita de Minas	1,0254	0,8771
Santana do paraíso	0,0127	0,0661	Pocrane	0,6344	0,3889	Ipanema	1,0224	0,8765
Bugre	0,0078	0,0655	Ubaporanga	0,6075	0,3844	São João do Oriente	1,0201	0,8760
Dores de Guanhães	0,0060	0,0653	Ítueta	0,5914	0,3816	Vargem Alegre	1,0198	0,8759
Cantagalo	0,0044	0,0652	Sabinópolis	0,5238	0,3701	Divino das Laranjeiras	1,0076	0,8733
Guanhães	0,0007	0,0647	São João Evangelista	0,4696	0,3609	Jaguarçu	1,0037	0,8725
São Pedro do Suaçuí	-0,0304	0,0612	Ipanema	0,4480	0,3572	São João do Manteninha	0,9925	0,8701
Açucena	-0,0330	0,0609	Itanhomi	0,2648	0,3260	Galiléia	0,9812	0,8677
Coluna	-0,0408	0,0600	Coluna	0,1086	0,2995	Guanhães	0,9746	0,8663
Gonzaga	-0,0419	0,0599	Açucena	0,0868	0,2957	Belo Oriente	0,8119	0,8317
Materlândia	-0,0469	0,0593	Coroaci	0,0822	0,2950	Frei Inocência	0,8096	0,8312
Santa Bárbara do Leste	-0,0477	0,0592	Nova Belém	0,0673	0,2924	Periquito	0,8004	0,8293
Peçanha	-0,0513	0,0588	Santa Maria do Suaçuí	0,0247	0,2852	Caratinga	0,7829	0,8255
Coroaci	-0,0537	0,0585	Antônio Dias	0,0137	0,2833	Campanário	0,7619	0,8210
Inhapim	-0,0608	0,0577	São José do Jacuri	0,0051	0,2819	Engenheiro Caldas	0,7289	0,8140
Água Boa	-0,0627	0,0575	Conceição de Ipanema	0,0001	0,2810	Pescador	0,7156	0,8112
Antônio Dias	-0,0648	0,0572	Imbé de Minas	-0,0068	0,2798	Itabirinha	0,6722	0,8020
Paulistas	-0,0649	0,0572	Virginópolis	-0,0144	0,2785	Entre Folhas	0,6506	0,7974
Alvarenga	-0,0865	0,0548	Mendes Pimentel	-0,0307	0,2758	Alpercata	0,6460	0,7964

Santa Efigênia de Minas	-0,0991	0,0533	Piedade de Caratinga	-0,0487	0,2727	São José do Divino	0,6007	0,7867
Conceição de Ipanema	-0,1056	0,0526	Engenheiro Caldas	-0,0996	0,2640	Capitão Andrade	0,5778	0,7819
Ubaporanga	-0,1146	0,0515	Iapu	-0,1264	0,2595	Itanhomi	0,5734	0,7810
São Félix de Minas	-0,1267	0,0502	Galiléia	-0,1294	0,2590	Santa Rita do Itueto	0,5422	0,7743
Jampruca	-0,1407	0,0486	Santa Rita de Minas	-0,1490	0,2556	Marliéria	0,5373	0,7733
São Geraldo da Piedade	-0,1431	0,0483	Jampruca	-0,1735	0,2515	Divinolândia de Minas	0,4298	0,7504
Mendes Pimentel	-0,1433	0,0483	Frei Inocêncio	-0,1801	0,2503	São Geraldo do Baixio	0,3928	0,7425
Virginópolis	-0,1447	0,0481	Tumiritinga	-0,1903	0,2486	Tumiritinga	0,3693	0,7375
São Sebastião do Anta	-0,1508	0,0474	Itabirinha	-0,2008	0,2468	Itambacuri	0,2660	0,7155
Mesquita	-0,1647	0,0458	Sobralia	-0,2196	0,2436	São José da Safira	0,2397	0,7099
Santa Rita do Itueto	-0,1700	0,0452	São Sebastião do Anta	-0,2199	0,2436	Sobralia	0,2097	0,7036
Fernandes Tourinho	-0,1729	0,0449	Cuparaque	-0,2325	0,2414	Iapu	0,1811	0,6975
Carmésia	-0,1762	0,0445	São Domingos das Dores	-0,2449	0,2393	Córrego Novo	0,1512	0,6911
Itambacuri	-0,1762	0,0445	Taparuba	-0,2632	0,2362	Santa Maria do Suaçuí	0,1410	0,6890
Santa Maria do Suaçuí	-0,1816	0,0439	Braúnas	-0,3325	0,2244	São João Evangelista	0,1241	0,6853
Ipanema	-0,1832	0,0437	Divino das Laranjeiras	-0,3431	0,2226	Nova Módica	0,0825	0,6765
Sabinópolis	-0,1887	0,0431	São Pedro do Suaçuí	-0,3602	0,2197	Virgolândia	0,0521	0,6700
São João Evangelista	-0,1910	0,0428	Belo Oriente	-0,3800	0,2163	Ipatinga	0,0225	0,6637
NacipRaydan	-0,1991	0,0419	Paulistas	-0,4097	0,2113	NacipRaydan	0,0178	0,6627
Mantena	-0,2009	0,0417	Nova Módica	-0,4134	0,2106	Pocrane	0,0155	0,6623
Itueta	-0,2024	0,0415	São João do Manteninha	-0,4151	0,2103	Taparuba	0,0052	0,6601
Iapu	-0,2037	0,0413	Córrego Novo	-0,4345	0,2070	Sabinópolis	-0,0319	0,6522
Tarumirim	-0,2098	0,0407	Virgolândia	-0,4367	0,2067	Piedade de Caratinga	-0,0617	0,6458
Virgolândia	-0,2134	0,0402	São José do Divino	-0,4388	0,2063	Bom Jesus do Galho	-0,0837	0,6411
Piedade de Caratinga	-0,2141	0,0402	Alpercata	-0,4432	0,2056	Fernandes Tourinho	-0,0935	0,6391
Marliéria	-0,2167	0,0399	Capitão Andrade	-0,4485	0,2047	Carmésia	-0,1340	0,6304
Nova Módica	-0,2221	0,0393	José Raydan	-0,4517	0,2041	Virginópolis	-0,1773	0,6212
São José da Safira	-0,2318	0,0381	São Geraldo do Baixio	-0,4581	0,2030	Mesquita	-0,1883	0,6189
Engenheiro Caldas	-0,2356	0,0377	Central de Minas	-0,4582	0,2030	São Sebastião do Anta	-0,3171	0,5915
Taparuba	-0,2479	0,0363	São Geraldo da Piedade	-0,4735	0,2004	Tarumirim	-0,3550	0,5834
Córrego Novo	-0,2503	0,0360	São João do Oriente	-0,4777	0,1997	Santa Efigênia de Minas	-0,3878	0,5764
Itabirinha	-0,2508	0,0360	Mesquita	-0,4873	0,1981	Mendes Pimentel	-0,4282	0,5678
Divinolândia de Minas	-0,2539	0,0356	Pescador	-0,4877	0,1980	São Geraldo da Piedade	-0,4342	0,5666
Sobralia	-0,2565	0,0353	Alvarenga	-0,5087	0,1944	São Félix de Minas	-0,4444	0,5644
Itanhomi	-0,2574	0,0352	São Félix de Minas	-0,5126	0,1938	Jampruca	-0,4714	0,5586
Bom Jesus do Galho	-0,2620	0,0347	Vargem Alegre	-0,5150	0,1933	Itueta	-0,5698	0,5377
Pocrane	-0,2778	0,0329	Joanésia	-0,5370	0,1896	Antônio Dias	-0,6249	0,5260
Alpercata	-0,2866	0,0319	Dores de Guanhães	-0,5529	0,1869	Alvarenga	-0,6410	0,5226

Santa Rita de Minas	-0,2885	0,0317	Campanário	-0,5599	0,1857	Coroaci	-0,6786	0,5146
São Geraldo do Baixo	-0,2895	0,0315	Materlândia	-0,5654	0,1848	Uaporanga	-0,7228	0,5052
Mutum	-0,2980	0,0306	Coronel Fabriciano	-0,5966	0,1795	Inhapim	-0,7235	0,5050
Tumiritinga	-0,2992	0,0304	Senhora do Porto	-0,6019	0,1786	Gonzaga	-0,7341	0,5028
São José do Divino	-0,3014	0,0302	Marilac	-0,6079	0,1775	Paulistas	-0,8021	0,4883
Capitão Andrade	-0,3052	0,0297	Bugre	-0,6275	0,1742	Mutum	-0,8160	0,4853
Entre Folhas	-0,3078	0,0294	Gonzaga	-0,6284	0,1741	Conceição de Ipanema	-0,8566	0,4767
Ipaba	-0,3112	0,0291	Cantagalo	-0,6424	0,1717	Materlândia	-0,8775	0,4723
Periquito	-0,3216	0,0279	Santana do paraíso	-0,6546	0,1696	Peçanha	-0,9204	0,4631
Pescador	-0,3231	0,0277	Frei Lagonegro	-0,6655	0,1677	São Pedro do Suaçuí	-0,9395	0,4591
Frei Inocência	-0,3248	0,0275	NacipRaydan	-0,6676	0,1674	Coluna	-0,9505	0,4567
São João do Manteninha	-0,3302	0,0269	Divinolândia de Minas	-0,6735	0,1664	Cantagalo	-0,9758	0,4513
São João do Oriente	-0,3349	0,0263	Entre Folhas	-0,6913	0,1634	Açucena	-1,0319	0,4394
Campanário	-0,3409	0,0257	Fernandes Tourinho	-0,6918	0,1633	Dores de Guanhões	-1,0466	0,4363
Jaguarçu	-0,3472	0,0249	Sardoá	-0,6936	0,1630	Santa Bárbara do Leste	-1,1609	0,4119
Vargem Alegre	-0,3636	0,0231	Periquito	-0,6974	0,1623	Bugre	-1,1959	0,4045
Goiabeira	-0,3850	0,0206	Carmésia	-0,7126	0,1597	Senhora do Porto	-1,2297	0,3973
Resplendor	-0,3852	0,0206	Ipaba	-0,7128	0,1597	Água Boa	-1,2359	0,3960
Central de Minas	-0,3877	0,0203	Dom Cavati	-0,7217	0,1582	Santana do paraíso	-1,2375	0,3957
Galiléia	-0,3891	0,0201	Goiabeira	-0,7328	0,1563	Sardoá	-1,2765	0,3873
Divino das Laranjeiras	-0,3937	0,0196	Jaguarçu	-0,7380	0,1554	São Domingos das Dores	-1,2866	0,3852
Marilac	-0,3991	0,0190	Mathias Lobato	-0,7389	0,1553	José Raydan	-1,4278	0,3552
Aimorés	-0,3992	0,0190	São José da Safira	-0,7571	0,1522	Braúnas	-1,4315	0,3544
Mathias Lobato	-0,4023	0,0186	Santa Efigênia de Minas	-0,7766	0,1488	Joanésia	-1,6376	0,3105
Pingo-D'Água	-0,4240	0,0162	Marliéria	-0,7975	0,1453	Nova Belém	-1,8806	0,2588
Naque	-0,4288	0,0156	Naque	-0,8013	0,1446	São José do Jacuri	-2,0117	0,2309
Dom Cavati	-0,4334	0,0151	Pingo-D'Água	-0,8535	0,1357	Imbé de Minas	-2,2559	0,1790
Cuparaque	-0,4399	0,0143	Timóteo	-1,3130	0,0576	São Sebastião do Maranhão	-2,3009	0,1694
Conselheiro Pena	-0,5652	0,0000	Ipatinga	-1,6513	0,0000	Frei Lagonegro	-3,0971	0,0000

Elaboração própria