

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**Monografia**

**DETERMINANTES DA COMPLEXIDADE ECONÔMICA: UMA ANÁLISE DO  
ESTADO DE MINAS GERAIS**

**Israel Alves Gonçalves**

**Mariana, MG**

**2017**

**Israel Alves Gonçalves**

**DETERMINANTES DA COMPLEXIDADE ECONÔMICA: UMA ANÁLISE DO  
ESTADO DE MINAS GERAIS**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Ouro Preto como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Heder Carlos de Oliveira

**Mariana**

**2017**

Catálogo na fonte: Bibliotecário: Essevalter de Sousa - CRB6a. - 1407 - essevalter@sisbin.ufop.br

G635d Gonçalves, Israel Alves  
Determinantes da Complexidade Econômica [recurso eletrônico]  
: uma análise do Estado de Minas Gerais / Israel Alves  
Gonçalves.-Mariana, MG, 2017.  
1 CD-ROM; (4 3/4 pol.)

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade  
Federal de Ouro Preto, Instituto de Ciências Econômicas  
e Gerenciais DECEG/ICSA/UFOF

1. Situação econômica - Teses - Minas Gerais. 2. MEM.  
3. Crescimento econômico - Teses - Minas Gerais. 4.  
Monografia. 5. Produção - Teses - Minas Gerais. 6.  
Minas Gerais - Produção - Teses. I.Oliveira, Héder  
Carlos de. II.Universidade Federal de Ouro Preto -  
Instituto de Ciências Sociais Aplicadas - Departamento  
de Ciências Econômicas e Gerenciais. III. Título.

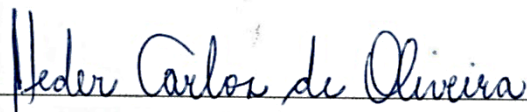
CDU: Ed. 2007 -- 338.1  
: (815.1)  
: 15  
: 1417740

ISRAEL ALVES GONÇALVES  
Curso de Ciências Econômicas – UFOP

Determinantes da Complexidade Econômica: Uma análise do  
Estado de Minas Gerais

Trabalho apresentado ao Curso de Ciências  
Econômicas do Instituto de Ciências  
Sociais Aplicadas (ICSA) da Universidade  
Federal de Ouro Preto como requisito para  
a obtenção do grau de Bacharel em  
Ciências Econômicas, sob orientação do  
Prof. Dr. Heder Carlos de Oliveira.

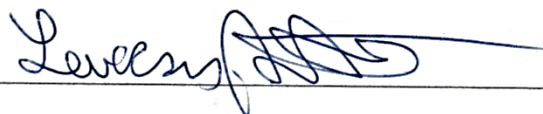
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Heder Carlos de Oliveira



Msc. Greiciele Macedo de Moraes



Prof. Msc. Lucas Assis Attílio

Mariana, 05 de abril de 2017.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelo sustento, autor de meu destino. Meu guia maior e socorro presente na hora da angústia.

À Universidade Federal de Ouro Preto, pelo ambiente criativo e amigável que harmoniza, repleto de diversidade e que fervilha conhecimento.

Ao Heder, que mesmo há quilômetros de distância, esteve tão presente; me apoiando com empenho e dedicação, sinalizando a direção para que esse trabalho se realizasse. Aos demais mestres deste instituto, por me conceder conhecimento não apenas racional, mas na manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional. Em especial à Fernanda Faria, em todo aprendizado acadêmico e de vivência que só uma profissional de tamanha excelência pode proporcionar.

Aos amigos que tornaram todos esses anos mais leves: Marcos, Jouse, Eliane e Bárbara – gratidão!

Aos meus pais pelo amor, incentivo e apoio incondicional, ainda que envoltos à tantas dificuldades.

“O grande segredo da educação consiste em orientar a vaidade para os objetivos certos.”

— Adam Smith

## RESUMO

O problema da desigualdade socioeconômica é uma questão de grande relevância. Estudar e compreender as causas das disparidades econômicas e, então, propor políticas que visem contribuir para o crescimento das regiões é algo essencial para manter o desenvolvimento sustentado do país. Hidalgo et al (2007) indicam que a estrutura econômica das regiões é um importante fator do seu sucesso. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é, além de mostrar espacialmente quais municípios mineiros são mais complexos economicamente, também analisar quais variáveis possuem relação com o índice de complexidade econômica em Minas Gerais. O estudo foi realizado para os municípios mineiros durante o período de 2002 a 2014. Os primeiros resultados indicam que os produtos menos complexos produzidos em Minas Gerais são produtos minerais; em sua imensa maioria minério de ferro, coque, níquel; vegetais (baunilha, casca de frutas e outros), peles e couros de animais, produtos de origem animal e produtos de madeira (lenha, dormentes, por exemplo). Os produtos mais complexos para o período de análise seriam: produtos farmacêuticos, peças de automóveis, locomotivas e veículos de grande porte, construção e transformadores elétricos e uma pequena parcela de produtos eletrônicos. É possível dizer que Minas Gerais, apesar de produzir e exportar produtos considerados complexos, ainda sim, é uma economia pouco complexa a nível nacional. Além desses resultados, percebe-se que a complexidade econômica no estado de Minas Gerais é concentrada em alguns municípios e regiões. Os fatores que mais determinam o índice de complexidade econômica no estado durante o período de 2002 a 2014, são: o índice de complexidade do período anterior, os produtos exportados pela indústria e agropecuária. Também foi possível verificar que as regiões mais dinâmicas no estado são aquelas que apresentaram índice de complexidade positivo e significativo.

Palavras-chave: Complexidade Econômica, Minas Gerais, Crescimento Econômico, Painel Dinâmico.

## ABSTRACT

The socioeconomic inequality problem is a matter of great relevance. Studying and comprehending the reasons of the economic disparities and then, propose policies aiming to contribute for the regions' growth, is something essential to keep the country's sustainable development. Hidalgo et al (2007) indicates that the regions' economic structures is an important factor of its success. In this way, the aim of this paper is, besides showing, particularly, which states of Minas Gerais, Brazil are more economically complex, to evidence which variables are related with the complexity index. The study was carried out for the municipalities of Minas Gerais during the period from 2002 to 2014. The first results indicate that the less complex products produced in Minas Gerais are the mineral ones, most of them are: iron ore, coke (a kind of cove), nickel, vegetables (vanilla, fruit peels and others), animal skins and leather, animal origin products and wood products (firewood and railway sleeper, for example). The most complex products for the period of analysis would be pharmaceuticals, automobile parts, locomotives and large vehicles, construction and electrical transformers and a small portion of electronic products. It is possible to conclude that, although Minas Gerais is a state that produces and exports products considered to be complex, its economy is still less complex at a national level. In addition to these results, it can be seen that the economic complexity in the state of Minas Gerais is concentrated in some municipalities and regions. Considering the factors that most explained the index of economic complexity in the state during the period from 2002 to 2014, we have: the complexity index of the previous period, the products exported by industry and agriculture. It was also possible to verify that the most dynamic regions in the state are those that presented a positive and significant complexity index.

Key-words: Economic Complexity, Minas Gerais, Economic Growth, Dynamic Panel Data.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mesorregiões mineiras .....	13
Figura 2: Rede que interliga países-capacidades-produtos .....	26
Figura 3: Ubiquidade .....	28
Figura 4: Mapa mundi de acordo com o ranking mundial de complexidade .....	30
Figura 5: Complexidade econômica municipal (2005) .....	31
Figura 6: Complexidade econômica municipal (2010) .....	32
Figura 7: Cluster região norte (2010) .....	33
Figura 8: Cluster região central (2010) .....	35

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Valor Agregado Bruto (VAB) .....	14
Gráfico 2: Comércio exterior .....	18
Gráfico 3: Renda domiciliar per capita média – Minas Gerais (em Reais) .....	20
Gráfico 4: População em situação de extrema pobreza .....	20
Gráfico 5: Transferências de renda nacionais, regionais e estaduais .....	21
Gráfico 6: Transferência de renda mineira (em %) .....	22
Gráfico 7: Média de anos de estudo .....	23
Gráfico 8: Taxa de analfabetismo .....	23
Gráfico 9: Exportações de Contagem (2005 – 2010) .....	38
Gráfico 10: Destinos das exportações de Contagem (2005 – 2010) .....	39
Gráfico 11: Exportações de Belo Horizonte (2005 – 2010) .....	40
Gráfico 12: Destinos das exportações de Belo Horizonte (2005 – 2010) .....	40

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: PIB de Minas Gerais por mesorregiões (2010) .....	15
Tabela 2: Principais produtos primários .....	16
Tabela 3: Produção agrícola – Minas Gerais .....	16-17
Tabela 4: Valor da transformação industrial (VTI) .....	17-18
Tabela 5: Quantidade de trabalhadores no regime de CLT .....	19
Tabela 6: Descrição das variáveis utilizadas no modelo .....	44
Tabela 7: Resultados das estimativas para o período de 2002 a 2014 .....	46-47

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
1.1.	A economia mineira	13
1.2.	Complexidade econômica	24
<b>2</b>	<b>ANÁLISE DA COMPLEXIDADE NA ECONOMIA MINEIRA</b>	<b>31</b>
2.1.	Índice de complexidade econômica em Minas Gerais: uma análise espacial	31
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA ECONOMÉTRICA</b>	<b>42</b>
3.1.	Os modelos Dinâmicos em Dados em Painel	42
3.2.	O método das diferenças generalizadas	42
3.3.	Base de dados	44
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>45</b>
4.1.	Análises econométricas	45
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>50</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>52</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento econômico sempre foi um tema amplamente discutido pelos economistas ao longo da história. Tornar uma nação próspera, com baixos índices de desigualdade e com crescimento sustentável foi premissa largamente debatida e modelada por economistas como Adam Smith (1776) e, posteriormente, aprimoradas por diversos autores como Solow (1956), Lucas (1988), Barro (1991), Barro e Sala-i-Martin (1992). Por que alguns países ou regiões são ricos, enquanto outros são presos na pobreza? O que leva alguns países e regiões à prosperidade em relação a outros? Quais são os determinantes do crescimento econômico? Essas são algumas das perguntas que esses estudiosos da área de crescimento econômico vêm tentando responder. A partir desta situação-problema, Hidalgo *et al* (2007) indicam que analisar a estrutura econômica das regiões, assim como os bens que são produzidos por elas é uma importante ferramenta para prever a opulência ou a miséria de uma nação.

Com o objetivo de mensurar a estrutura produtiva, Hidalgo e Hausmann (2009) e Hausmann *et al* (2011) desenvolveram uma nova metodologia para calcular a complexidade econômica de uma região. Para os autores, a complexidade econômica de uma economia representa o conhecimento que essa possui e pode ser determinado pela composição de sua capacidade produtiva. Portanto, o objetivo desse trabalho é analisar o nível de complexidade dos municípios mineiros, no período de 2002 a 2014, bem como os componentes que mais exercem influência em tal medida de complexidade, a nível municipal.

Nesse sentido, além dessa breve introdução, esse trabalho está dividido em 5 seções: a primeira abordará uma revisão dos indicadores da economia mineira, bem como o referencial teórico proposto por Hidalgo *et al* (2007) sobre complexidade econômica. Na seção 2 será apresentado o desempenho da complexidade econômica no estado de Minas Gerais; a terceira seção descreverá a metodologia de Dados em Painel Dinâmico que será utilizada nesse trabalho. A seção de número 4 apresentará os resultados econométricos dos determinantes do índice de complexidade econômica nos municípios mineiros, e a quinta seção discutirá as conclusões do trabalho.

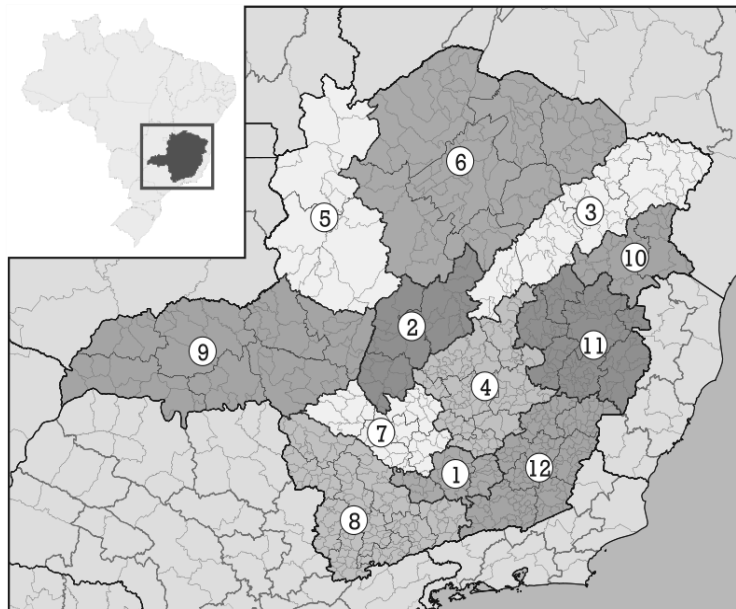
## 1. Introdução aos indicadores econômicos mineiros e complexidade econômica

### 1.1 A economia mineira

Este capítulo tem por objetivo introduzir e traçar um perfil econômico a respeito da conjuntura econômica do estado de Minas Gerais, bem como descrever o referencial teórico sobre complexidade econômica desenvolvido por Hidalgo et al (2007).

Situado na região mais economicamente desenvolvida do país, Sudeste brasileiro (FIG.1), Minas Gerais possui destaque no palco de desenvolvimento nacional como polo econômico, desde a era colonial. Atualmente, o estado assume posição de importante destaque no seguimento da indústria de transformação e também na prestação de serviços. Minas Gerais, é o estado brasileiro que possui mais municípios, 853, que correspondem a 15,5% do total de municípios no país. Ademais, o estado é dividido geograficamente em sessenta e seis microrregiões e doze mesorregiões.

Figura 1: Mesorregiões<sup>1</sup> Mineiras

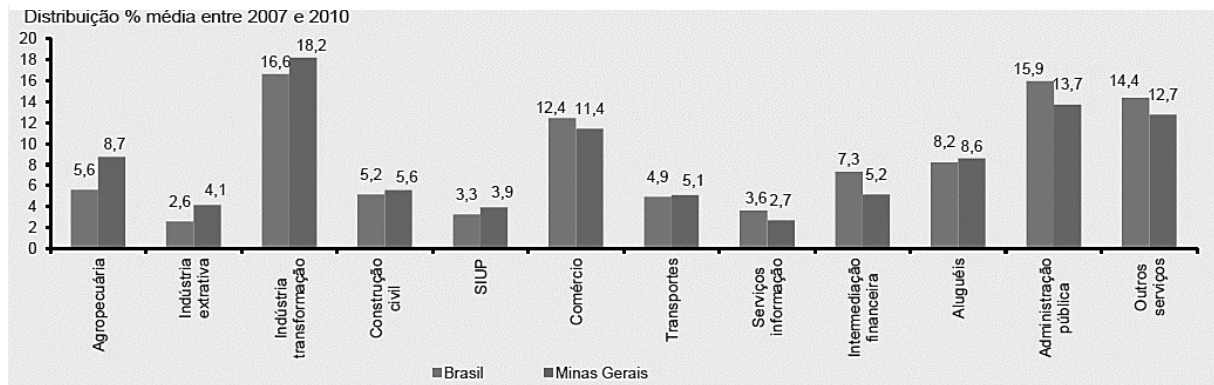


Fonte: [www.mg.gov.br](http://www.mg.gov.br) (2017)

<sup>1</sup> (1) Campos das Vertentes, (2) Central Mineira, (3) Jequitinhonha, (4) Metropolitana de Belo Horizonte, (5) Noroeste de Minas, (6) Norte de Minas, (7) Oeste de Minas, (8) Sul e Sudoeste de Minas, (9) Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, (10) Mucuri, (11) Vale do Rio Doce, (12) Zona da Mata.

Minas Gerais é terceira maior economia do país (PIB de 351 bilhões de reais<sup>2</sup>), atrás apenas de São Paulo (477bi) e Rio de Janeiro (407bi). Tal posição justifica-se principalmente por sua economia diversificada, como podemos analisar no Gráfico 1.

Gráfico 1: Valor Agregado Bruto (VAB)



Fonte: Extraído do Banco Central do Brasil

A economia mineira é puxada principalmente pelo setor terciário – comércio e serviços – correspondendo a quase 60% do PIB estadual, em seguida pelo setor secundário – seguimento industrial – que representa 32% do produto interno e, com menos vigor, o setor primário (responsável por pouco mais de 8%).

Internamente, como podemos analisar pela TAB.1, a atividade econômica mineira concentra-se especialmente na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), que por sua vez foi responsável por quase 50% do produto estadual no ano de 2010.

A RMBH é constituída de 34 municípios, porém apenas 3 destes – que permeiam a cidade de Belo Horizonte – possuem participação mais expressiva nessa mesorregião mineira: Belo Horizonte (43%), Betim (23%) e Contagem (15%). As demais mesorregiões de Minas possuem juntas, participação equivalente a mais de 40% do PIB. Existem 4 mesorregiões que possuem fraca representatividade no montante que constitui o PIB mineiro, são elas: O Vale do Jequitinhonha, Central Mineira, e Noroeste de Minas.

<sup>2</sup> Dados do ano de 2010, disponível em [www.dataviva.info](http://www.dataviva.info)

Tabela 1: PIB de Minas Gerais por Mesorregiões

Mesorregiões	PIB		Var. Nominal 2010/2006
	R\$ Milhões	Distr. %	
RMBH	158.207	45,0	73,0
Triâng. Mineiro/Alto Paranaíba	52.693	15,0	63,5
Sul/Sudoeste de Minas	41.375	11,8	55,2
Zona da Mata	25.629	7,3	50,7
Vale do Rio Doce	20.981	6,0	44,1
Norte de Minas	13.578	3,9	61,3
Oeste de Minas	13.187	3,8	53,6
Campos das Vertentes	6.794	1,9	55,0
Noroeste de Minas	6.001	1,7	82,9
Central Mineira	5.787	1,6	49,8
Jequitinhonha	4.136	1,2	67,4
Vale do Mucuri	3.012	0,9	61,5
Minas Gerais	351.381	100,0	63,6

Fonte: IBGE, 2010.

No que tange aos setores de produção, no setor primário, o estado se destaca por apresentar o terceiro maior rebanho bovino do país, e também figura como o maior produtor nacional de leite, segundo (IPEA, 2012).

Minas Gerais também é líder na produção de feijão, além de ser responsável por 40% da safra de café (TAB.2), que é a maior cultura produzida pelo estado – o insumo corresponde a 60% da produção cafeeira nacional. Em segundo lugar, destaca-se o cultivo de cana de açúcar, que detém valor significativo (18,2%). Outras importantes culturas são: milho (11,9%), soja (8,6%) e também batata inglesa (3,2%).



Tabela 2: Principais Produtos Primários

Descrição	No valor da produção agrícola do estado	Na produção nacional do item
Agricultura	100,0	12,7
Café	40,0	61,2
Cana-de-açúcar	18,2	11,5
Milho	11,9	13,2
Soja	8,6	4,3
Feijão	4,0	19,3
Batata-inglesa	3,2	34,5
Banana	2,8	16,0
Tomate	1,8	13,8
Laranja	1,8	6,7
Mandioca	1,6	5,5

Fonte: IBGE<sup>3</sup>, 2010.

No ano de 2012, houve crescimento no Valor Bruto da Produção de insumos agrícolas (ano de comparação 2011), sendo que os aumentos mais significativos, ocorreram nas culturas de soja (4,5%), feijão (8,7%), cana-de-açúcar (4,1%) e milho (16,7%), TAB.3.

Tabela 3: Produção Agrícola em Minas Gerais.

Discriminação	Produção**		Variação %	
	2011	2012	MG	Brasil
Grãos	10698	12000	12.2	1.2
Feijão	583	634	8.7	-19.3
Milho	6535	7625	16.7	27
Soja	2941	3073	4.5	-12.3
Café	1336	1597	19.6	15.2
Cana-de-Açúcar	67725	70521	4.1	-5.6
Batata Inglesa	1275	1182	-7.3	-13.2
Banana	655	687	5.0	-3.6

<sup>3</sup> Valores de 2010, disponíveis na base de dados do IBGE.

## Continuação da Tabela 3.

Tomate	476	445	-6.6	-17.2
Laranja	824	864	4.9	-4.3
Mandioca	812	821	1.0	-4.0

Fonte: IBGE, 2011 - 2012.

\* Por valor da produção - PAM 2011.

\*\* Estimativa segundo o LSPA de dezembro de 2012.

Analisando-se a TAB.4, podemos notar que o setor secundário da economia mineira revela sua alta relação com o extrativismo minerador e representa quase metade da atividade mineradora nacional. Minas Gerais é um grande produtor de ouro, zinco, bauxita (segundo maior do Brasil) e minério de ferro (maior produtor nacional). Atrelado à mineração, a metalurgia também é um setor protagonista na atividade econômica mineira, correspondendo a 14% da atividade industrial estadual e 31% das atividades metalúrgicas nacionais. Além da metalurgia, outros segmentos ainda se destacam no setor industrial, como o alimentício, têxtil, eletroeletrônico, mecânico, siderúrgico, construção civil e autopeças. O setor de serviços está em constante desenvolvimento. Este, por sua vez, apresenta vigor significativo com um crescimento de 7,1% – resultado aceitável – já que representa mais de 50% no valor agregado da economia do Estado.

Tabela 4: Valor da Transformação Industrial (VTI).

Seções e atividades	Distrib. da ind. em MG (%)	Represent. na indústria nacional (%)
Indústria extrativa	24.7	24.9
Extração de minerais metálicos	23.7	43.7
Indústria de transformação	75.3	10.2
Metalurgia	14.1	31
Produtos alimentícios	13.2	11.4
Veículos automotores	11.9	14
Coque, derivados do petróleo e biocombustíveis	5.7	6.7
Produtos de metal, ex. maq. e equip.	3.9	11.8
Produtos de minerais não metálicos	3.8	12.8
Produtos químicos	3.2	5.7
Máquinas e equipamentos	2.4	5.9

Continuação da tabela 4.

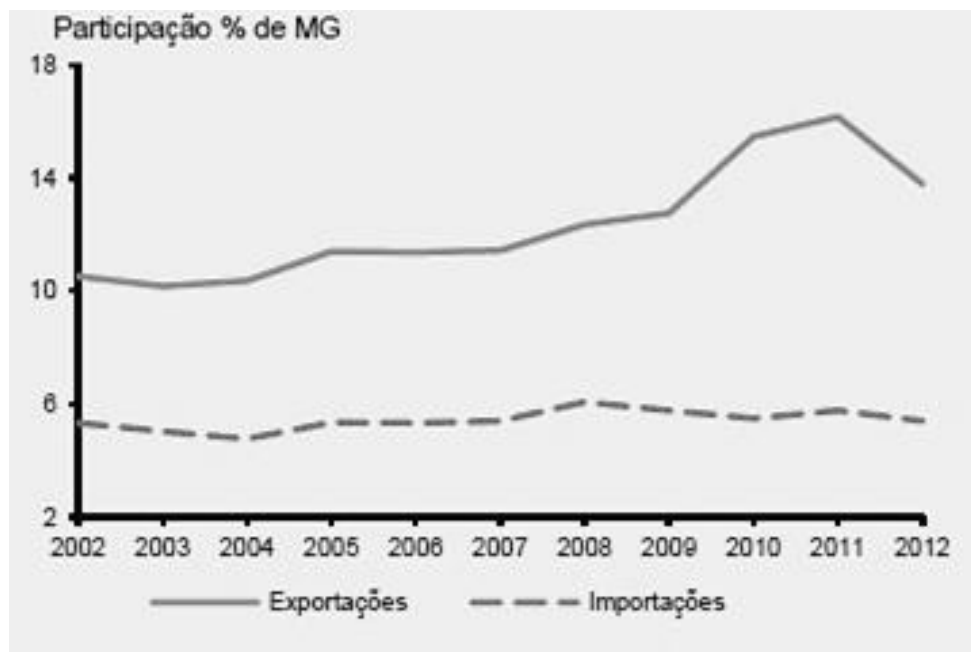
Bebidas	2.4	8.7
Outros	14.8	6.6

Fonte: IBGE – Pesquisa Industrial Anual, 2010.

Houve contribuição de praticamente todos os subsetores que constituem o setor de serviços para esse crescimento: comércio (10,6%), transportes (13,4%), aluguéis (3,6%), administração pública (4,1%), e demais serviços, com 6,8% (GRAF.1). A indústria de transformação dentro do estado possui parcela expressiva de participação (75,3%), todavia, a nível nacional, a atuação deste setor ainda é relativamente baixa (apenas 10,2%).

No que condiz ao comércio exterior, houve um crescimento nas exportações mineiras acima da média nacional, tornando a participação do estado ainda mais expressiva no cenário internacional – de 10,5% em 2002 para 13,4% em 2012 (GRAF.2). Essa expansão justifica-se, principalmente, pelo aumento do preço das *commodities* verificado no período de 2010 e 2011, que impulsionou a exportação do minério de ferro e também das sacas de café.

Gráfico 2: Comércio exterior do estado de Minas Gerais



Fonte: Banco Central do Brasil – Boletim Regional Mineiro

Minas também apresentou resultados favoráveis na participação do setor de medicamentos, soja e ouro não monetário em sua pauta exportadora. Na ótica das

importações mineiras, pode-se inferir que estas mantiveram-se no mesmo patamar de crescimento que o país apresentou ao longo dos últimos dez anos, como é elucidado pelo Boletim Regional Mineiro (Banco Central do Brasil, 2012).

De acordo com o Banco Central do Brasil:

Entre os produtos adquiridos destacam-se veículos automotores, cuja representatividade na pauta elevou-se de 4%, entre 2002 e 2008, para 10,7% entre 2009 e 2012. Assinalem-se também a participação na pauta de importações de produtos químicos e farmacêuticos, produtos minerais e de maquinaria industrial. (2012, p. 98)

Os indicadores socioeconômicos revelam também que o número de trabalhadores formais atingiu o patamar de 4,19 milhões de empregados no ano de 2012; o que corresponde a pouco mais de 10% dos registrados nacionalmente (TAB.5).

Tabela 5: Quantidade de Trabalhadores, em milhões, no regime de CLT.

Setores	MG	%	Brasil	%	Participação%
Total	4.19	100	39.27	100	10.7
Ind. de transformação	0.86	20.5	8.37	21.3	10.3
Comércio	0.93	22.2	8.77	21.3	10.3
Construção civil	0.4	9.5	3.05	7.8	13.1
Agropecuária	0.28	6.7	1.62	4.1	17.4
Ind. extrativa mineral	0.06	1.3	0.22	0.6	25.9
Outros	0.1	2.3	1.21	3.1	8.1

Fonte: MTE/Caged\*, nov. 2012.

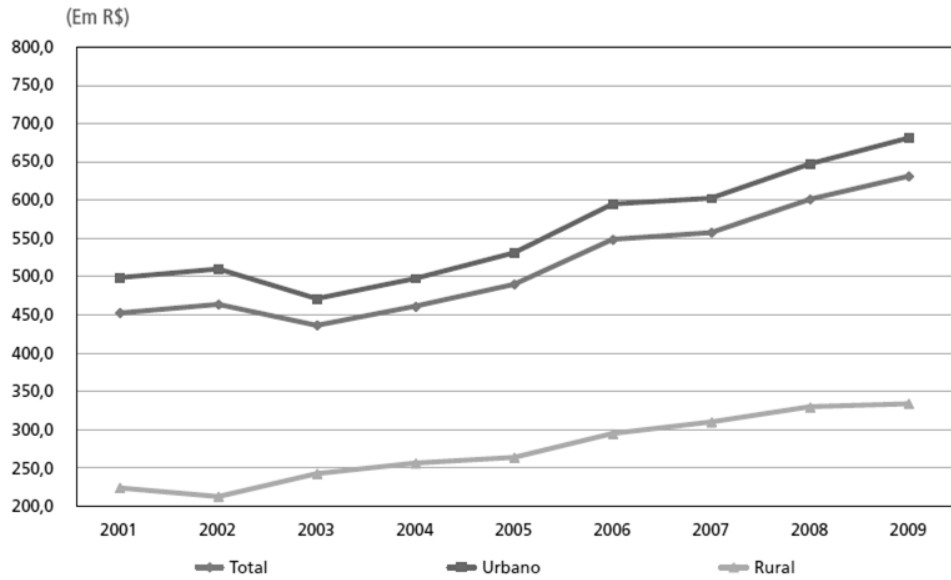
\*Cadastro geral de empregados e desempregados.

Os setores mais expressivos na contratação dentro do estado foram o de comércio (22,2%) e indústria de transformação (20,5%). Setorialmente falando, as atividades com maior percentagem de participação no produto de Minas são o setor extrativista mineral, agropecuária e construção civil. Ao longo dos anos a taxa estadual de desemprego cedeu, novamente seguindo a tendência observada pelo incremento no preço das *commodities* e também a redução já observada nacionalmente, como pode ser conferido no Relatório de situação social nos estados (IPEA, 2012).

Os índices de renda per capita domiciliar mineiros apontam avanços, já que em 2001 era de R\$ 452,9 e em 2009, elevou-se para R\$ 631,2 (GRAF. 3). Esse aumento

de 39,4% no período analisado foi superior à média observada nacionalmente, que logrou 23,5% de aumento, e também a média da região Sudeste, que foi de 17,3%, (IPEA, 2012). As desigualdades de renda média se retraíram, uma vez que a renda domiciliar per capita na zona rural teve aumento de 49%, superior ao observado na urbana (36,7%), passando de R\$ 224,3, em 2001, para R\$ 334,2 em 2009.

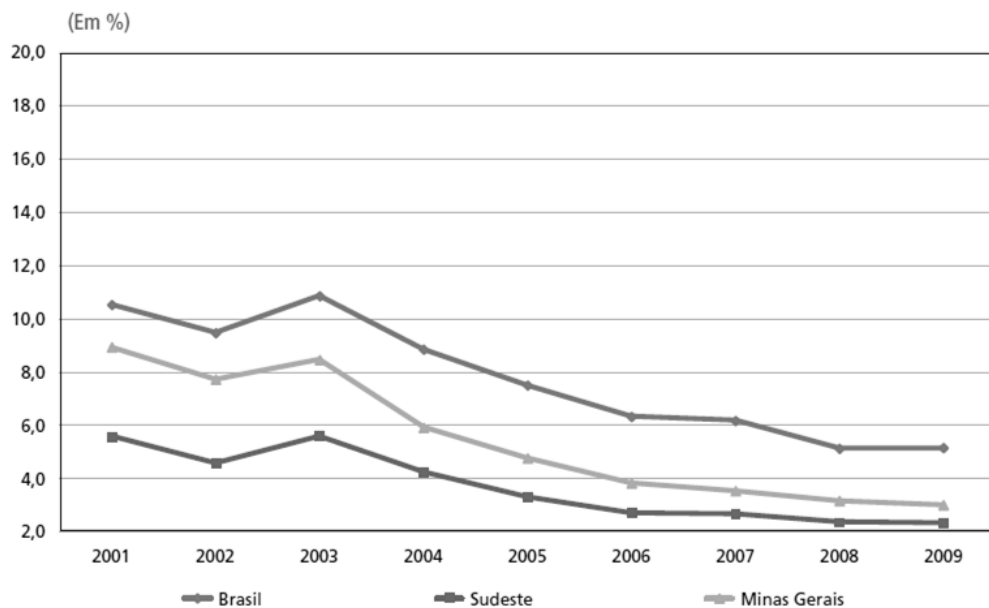
Gráfico 3: Renda domiciliar per capita média – Minas Gerais



Fonte: IPEA – Relatório de situação social nos Estados, 2012.

A despeito da pobreza extrema, os indicadores mineiros apresentam também uma tendência de queda, como podemos conferir no GRAF.4.

Gráfico 4: População em Situação de Extrema Pobreza

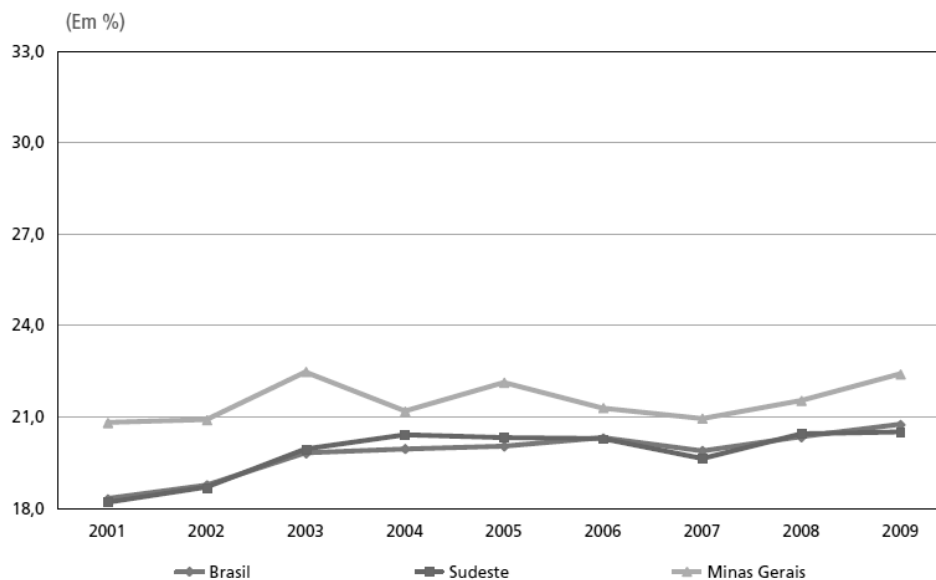


Fonte: IPEA – Relatório de situação social nos Estados, 2012.

No ano de 2001, 9% da população mineira vivia em condições de pobreza extrema, isto é, com renda *per capita* inferior a R\$67,07 mensais, fator que melhorou ao longo da década (redução de 6%), revelando 3% da população nestas condições no ano de 2009. Em contraposto à região Sudeste, os resultados apresentaram pouco melhores que o estado de Minas Gerais, em que no mesmo período analisado, houve uma redução da extrema pobreza de 5,6% para 2,3%.

No âmbito das políticas sociais, no estado de Minas Gerais houve um aumento de políticas por meio de transferência direta de renda ou prestação de serviços, por exemplo programas como o Bolsa Família, Renda Mínima e o Programa de Erradicação do Trabalho Infantil. Essas políticas no estado tiveram crescimento maior em relação à região Sudeste e Brasil. No caso mineiro essa parcela da renda que correspondente à seguridade (22,4%) é mais alta também que a média nacional (20,7%), o que pode ser observado no GRAF.5.

Gráfico 5: Transferências de renda nacionais, regionais e estaduais

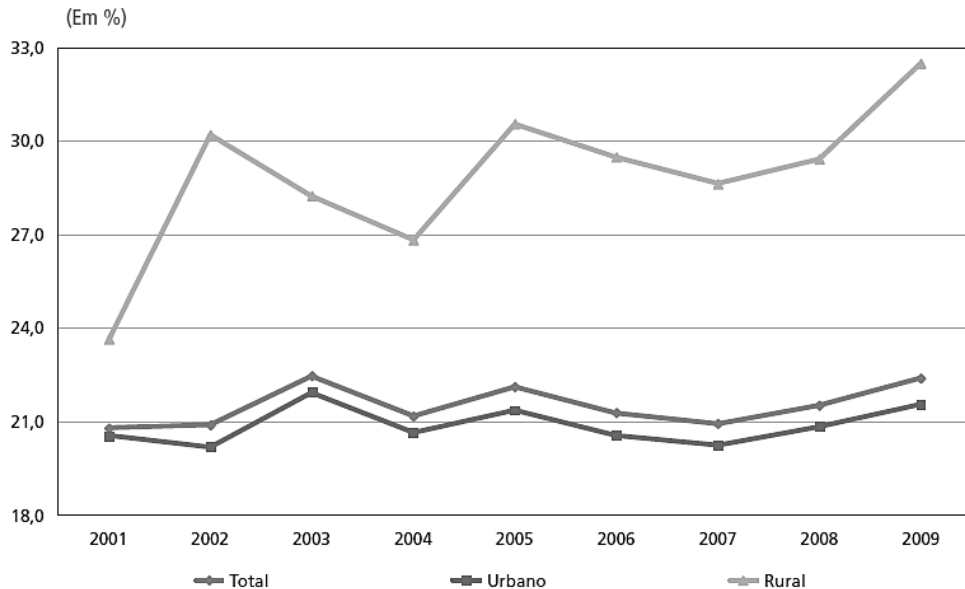


Fonte: IPEA– Relatório de situação social nos Estados, 2012.

Observa-se também que a população rural é mais dependente deste tipo de renda (GRAF.6), chegando a 32,5% das transferências de renda. Isso se dá pela maior vulnerabilidade da comunidade rural frente a problemas como, por exemplo, quebra de safras, carência de aportes legais que formalizem os trabalhos e também

a falta de aparato jurídico que dê suporte às suas demandas (sejam elas financeiras, de saúde ou segurança).

Gráfico 6: Transferência de renda mineira

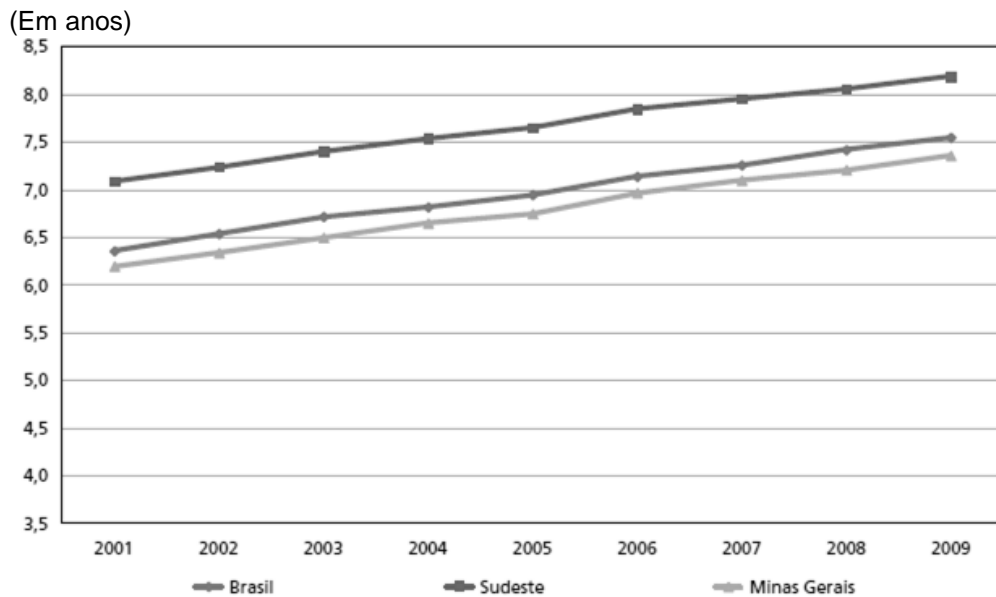


Fonte: IPEA– Relatório de situação social nos Estados, 2012.

De modo geral, no quesito seguridade, a população mineira é mais dependente das transferências monetárias do que a região Sudeste, sugerindo que esta dependência tenha relação com a baixa valorização do trabalho no estado, que também é a menor, levando-se em conta os estados desta mesma região.

No setor da educação, a média de anos estudados para a população com idade superior a 15 anos é menor do que a região Sudeste e também menor que a média do país – para o período de 2001 a 2009. No estado de Minas Gerais, essas médias são, respectivamente: 6,2 anos (2001) e 7,4 anos (2009). Para a região sudeste 7,1 e 8,2 anos, e para o país 6,4 e 7,5 anos, respectivamente (GRAF. 7).

Gráfico 7: Média de anos de estudo

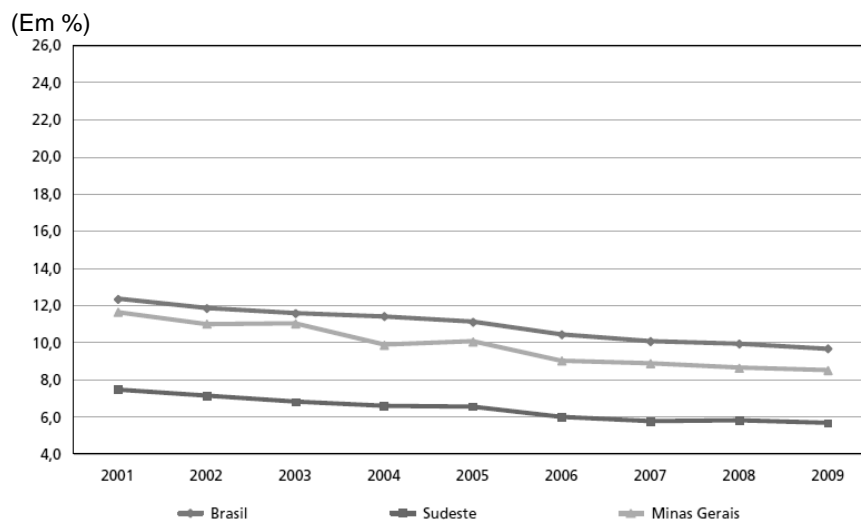


Fonte: IPEA– Relatório de situação social nos estados, 2012.

Observando o comportamento de toda a série temporal do gráfico anterior, nota-se que o desempenho do estado ainda é bem similar ao nacional e bem inferior ao acumulado da região Sudeste. Quando o foco é a escolaridade no meio rural, o índice de educação rural continua ainda bem mais problemático: apenas 4,7 anos de estudo, de acordo com o Relatório de situação social nos estados (IPEA, 2012).

O analfabetismo também carece de uma atenção maior por parte da esfera pública, apesar de apresentar uma queda no índice durante o período 2001 a 2009 (GRAF.8).

Gráfico 8: Taxa de analfabetismo no Estado de Minas Gerais



Fonte: IPEA– Relatório de situação social nos Estados, 2012.



## Segundo o Relatório da Situação Social dos Estados:

Observando-se a questão do analfabetismo de pessoas com 15 anos ou mais, Minas Gerais apresenta padrões superiores, relativamente à média nacional, mas fica aquém da média da região. Em 2001, 11,7% dos mineiros eram analfabetos, contra 7,5% dos moradores do Sudeste e 12,4% dos brasileiros. Em 2009, essa situação permaneceu quase inalterada: os analfabetos compunham 8,5% da população de Minas Gerais, enquanto, no Sudeste e no Brasil, eles representavam 5,7% e 9,7% das pessoas, respectivamente. (IPEA – 2012, p.28)

A partir das informações apresentadas nessa seção, é possível dizer que a economia mineira é pouco diversificada, sendo a maior parte da pauta de exportação voltada para a indústria extrativa mineral e agricultura cafeeira, o que reforça o perfil na produção de *commodities* do estado.

A respeito da discussão social, observa-se um otimismo, levando-se em consideração a tendência de queda dos índices sociais como, taxa de analfabetismo e extrema pobreza, e estagnação de outros índices, a exemplo, da renda domiciliar per capita e anos de estudos.

Na próxima seção será discutido questão levantada na teoria de crescimento econômico que aborda a complexidade econômico como fator de crescimento e desenvolvimento econômico dos países e regiões.

### 1.2. Complexidade econômica

Adam Smith (1776), em sua obra “A Riqueza das Nações”, tentou encontrar quais seriam os atributos que levavam ao desenvolvimento e enriquecimento de uma nação. Segundo ele, a principal característica que conceberia uma nação próspera seria através da divisão do trabalho: o modo como as pessoas e firmas especializavam-se em suas funções é que garantiam o enriquecimento e conseqüente aumento da eficiência. Isso sugere que o número de atividades individuais cresça e a complexidade dessas atividades também. Esta divisão do trabalho, no entanto, fica limitada ao tamanho do mercado.

Partindo dessa lógica, Hidalgo *et al* (2007) e Hidalgo (2009), recentemente, apresentaram que riqueza e desenvolvimento de uma nação estão relacionados com a complexidade que emerge dessas das interações de habilidades que se dão entre o aumento do número de atividades individuais que compreendem a economia.

Nesse sentido, se todos os países estão interligados através de um grande mercado global, seja de capital humano, produção ou financeiro, e que esses podem explorar ao máximo a questão da divisão do trabalho em uma escala mundial, por que existem diferenças tão discrepantes entre PIB *per capita* entre países? Uma possível resposta, é que haja algumas atividades individuais providas da divisão do trabalho que não podem ser importadas, como por exemplo direitos de propriedade, regulação, infraestrutura e habilidades específicas. Então, os países precisam possuir esse “capital intangível”, disponível para produzir localmente. Isso sinaliza que a produtividade de um país se dá principalmente na diversidade de seus bens não comercializáveis disponíveis e as “capacidades específicas”; as diferenças de renda talvez sejam explicadas através das diferenças de complexidade econômica, medidas pelas variabilidades capacitivas presentes em um país, bem como o resultado de suas interações, segundo Hidalgo (2009).

Há tempos os modelos de crescimento econômico procuram incluir a hipótese de variedade de entradas que interfiram na produção dos bens produzidos, que afetem a produtividade global, como os modelos de Solow (1956) e Lucas (1988). Porém há uma certa dificuldade em trazer esse pensamento intuitivo para os dados. Na verdade, não há nenhuma incorporação empírica em relação a qualquer medida de diversidade de insumos ou de complexidade disponível na literatura de crescimento econômico.

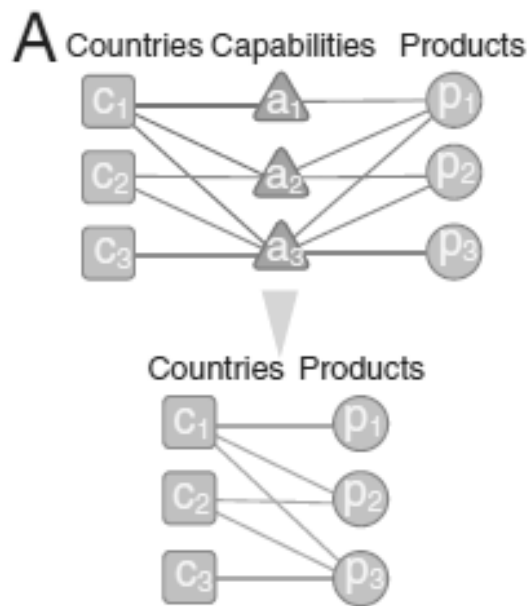
A fim de tentar resolver este problema, é necessário criar medidas indiretas para mensurar os recursos disponíveis no país, como se cada recurso fosse um bloco de construção ou peça de Lego®<sup>4</sup> – analogamente. Como apresentado por Hidalgo *et al* (2007), considerando que cada produto equivale a um modelo de Lego®, e um país seja um balde de peças deste brinquedo; os países estão aptos a produzir produtos o qual eles possuam todos os recursos necessários. Ainda utilizando esta analogia, a questão da complexidade econômica pode equivaler-se a responder à seguinte pergunta: como podemos deduzir propriedades, tais como diversidade ou exclusividade das peças de Lego® dentro do balde do brinquedo olhando apenas para os modelos que um grupo de indivíduos – cada qual com seu balde diferente – pode fazer?

---

<sup>4</sup> O Grupo LEGO® foi fundado em 1932 por Ole Kirk Kristiansen. A empresa é líder mundial no segmento de brinquedos de montar e uma das maiores fabricantes mundiais deste produto.

Isso é possível, se interpretarmos os dados ligando os países aos produtos exportados por ele, como uma rede de duas partes e assumir essa rede como o resultado de uma rede de escala maior, formada por três partes, que conecta os países às respectivas capacidades que possuem e, também, os produtos às capacidades que eles requerem (FIG.2).

Figura 2 – Rede que interliga Países-Capacidades-Produtos



Fonte: Hidalgo *et al*, (2007).

Como medir a complexidade econômica de um país? Como partir de o que um país faz para o que um país sabe? Se fazer um produto requer um tipo particular de conhecimento, então os países que produzem tal produto revelam ter o conhecimento necessário. A partir disso, Hidalgo *et al* (2009) estabelecem relações que nos permite compreender algumas premissas que poderão ser utilizadas para construir qual será este mecanismo de medida. Primeiramente, países os quais possuem residentes e organizações com maior nível de conhecimento, têm o necessário para produzir uma pauta de produtos mais diversificada, ou seja, o montante de conhecimento agregado que um país possui denota sua diversidade produtiva, o número de produtos diferenciados que ele faz.

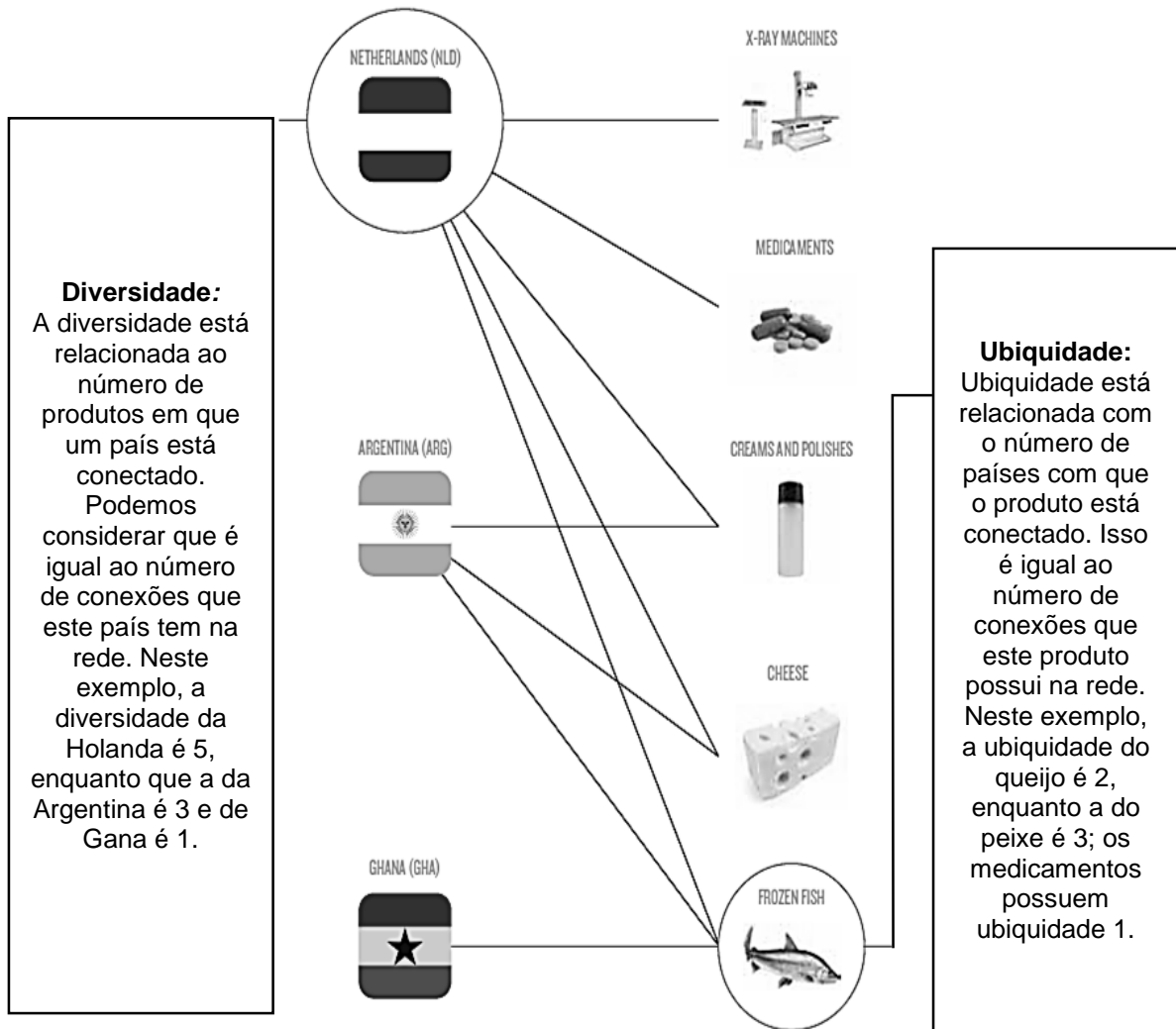
Considera-se também que produtos que exigem grandes volumes de conhecimento para serem fabricados, não são viáveis em qualquer lugar do mundo; apenas em países onde todo o conhecimento requisitado para fazê-lo está disponível.

Hidalgo et al (2009) definem ubiquidade como sendo o número de países que são capacitados a fazer determinado produto. Com essa terminologia, já se pode observar quais produtos são mais complexos: aqueles em que contém muito conhecimento agregado para serem feitos, são menos ubíquos (FIG. 3). A ubiquidade de um produto, portanto, revela informações importantes, como a quantidade de conhecimento requerida para sua produção.

A diversidade pode então ser usada para corrigir as informações carregadas pela ubiquidade, e a mesma também pode ser utilizada para corrigir os erros de informação levados pela diversidade, como ressalta Hidalgo (2009). Pode-se, ainda, ir além deste mecanismo, corrigindo a diversidade usando medidas de ubiquidade que já foram corrigidas anteriormente e vice-versa. De fato, é possível fazer isso inúmeras vezes utilizando a matemática. Tal processo converge após alguns ajustes e tornam-se as medidas quantitativas de complexidade, que permitem tirar inúmeras conclusões a respeito do que faz um país com mesmo nível de PIB ser tão diferente na distribuição *per capita* deste produto.

Produtos mais ubíquos provavelmente requerem poucas capacidades, e produtos menos ubíquos são mais propensos a requererem uma grande variedade delas. Logo, diversidade e ubiquidade são aproximações grosseiras do que seriam as “variedades de capacidades” disponíveis em um determinado país ou exigido por algum produto – como ilustrado pela FIG.3. O mapeamento dessas variáveis é afetado principalmente por recursos raros – e que, conseqüentemente, alguns outros países podem não ter. Não porque eles não sejam diversificados, mas sim por eles não possuírem essas capacidades específicas raras necessárias para produzir determinado produto; poderíamos citar o exemplo de minerais escassos encontrados na natureza, como por exemplo o urânio ou diamantes.

Figura 3 – Representação de Ubiquidade e Diversidade.



Fonte: Atlas de Complexidade Econômica (adaptado), 2014.

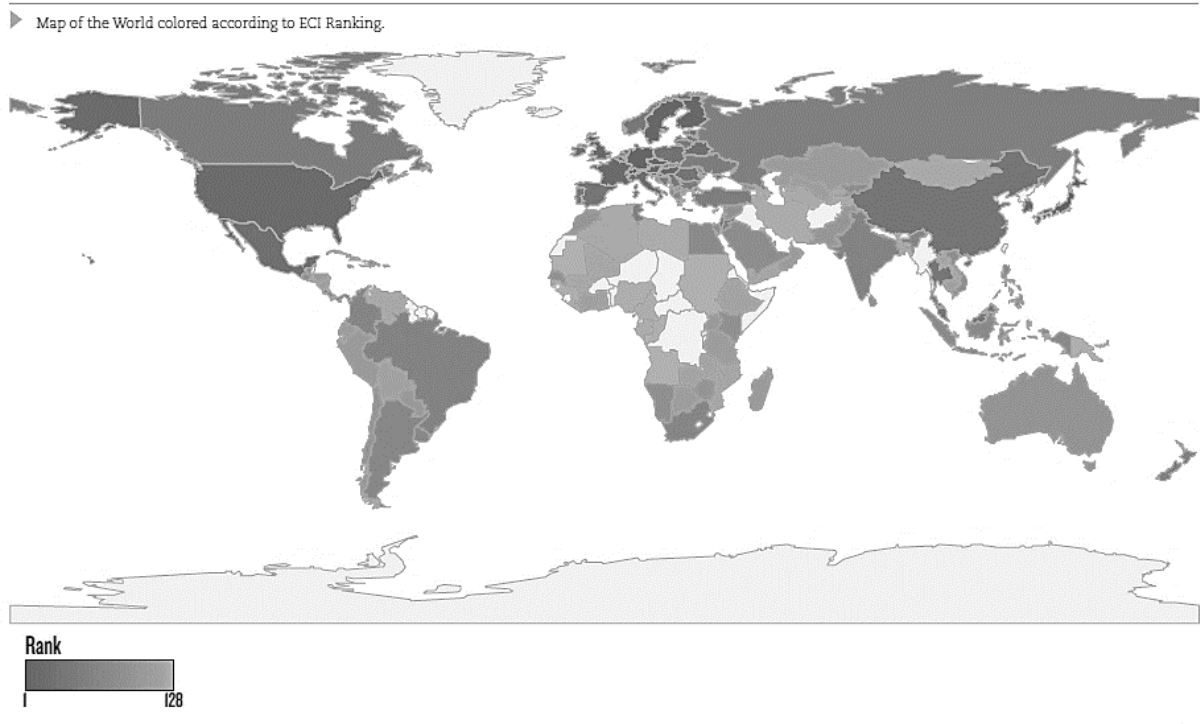
É possível também enxergar se a baixa ubiquidade se explica pela escassez do recurso ou da alta complexidade deste, olhando para uma série de outros produtos que os outros países com maior grau de complexidade econômica são capazes de fazer. Se os outros países só conseguem fazer alguns poucos produtos (com um recurso semelhante ou similar), é bem provável que a raridade seja a variável explicativa do fator ubiquidade. Entretanto, se os países que conseguem fazer esses produtos mais complexos são, geralmente, capazes de fazer muitos outros produtos complexos, então a baixa ubiquidade explica-se em suma pelo fato de haver um grande número de informações para produzir este produto – alto grau de complexidade e valor agregado.

Utilizaremos um caso para ilustrar a teoria abordada por Hidalgo et al (2009). Considere o caso de Singapura e Paquistão. A população paquistanesa é 34 vezes maior que a singapuriana. Em preços de mercado, os PIBs são semelhantes, porém Singapura possui um PIB *per capita* 38 vezes superior. Pela classificação usada, ambos exportam um número semelhante de produtos diferentes, totalizando 133 (por país). Então, como podem os produtos nos explicar as diferenças de nível de desenvolvimento existentes entre eles?

O Paquistão exporta produtos que são exportados em média por mais 28 países (colocando-o em 60º lugar na média de ubiquidade destes produtos), ao passo que Singapura exporta produtos que, em média, apenas 17 outros países exportam (colocando-o em 1º colocado na média de ubiquidade destes produtos). Além disso, os produtos que Singapura consegue exportar são também produzidos por países altamente diversificados, enquanto as exportações paquitanesas são também efetuadas por países com baixo grau de diversidade. Numa última análise, é permitido concluir então que o que os países fazem, revela o que eles sabem – em nível de qualificação e conhecimento agregado.

Assim, analogamente, através da Complexidade Econômica, podemos analisar, interpretar e diagnosticar o problema, a fim de resolvê-lo, assim como um médico utiliza instrumentos de ressonância ou exames laboratoriais, a fim de elaborar um diagnóstico mais preciso para o paciente. A FIG.4 ilustra os níveis de complexidade econômicas dos países que já foram calculados e que se encontram disponíveis no Atlas de Complexidade Econômica. Os países que possuem tonalidade mais escura são mais complexos e, portanto, possuem alto grau de diversidade de produtos e baixa ubiquidade.

Figura 4: Mapa mundi de acordo com o ranking mundial de complexidade



Fonte: Atlas de Complexidade Econômica, 2014.

Pelo mapa podemos verificar que os países mais complexos economicamente são aqueles que, também, apresentam maior nível de desenvolvimento econômico. Nesse sentido, seria possível explicar quais são os determinantes desse nível de complexidade a nível regional. Esse índice surge então como uma importante ferramenta que permite visualizar, mensurar e somar-se aos demais modelos de crescimento econômico, com a premissa de fornecer um panorama mais completo da economia de determinado local, assim como explicitar as possíveis circunstâncias que impedem ou cerceiam o crescimento econômico dessas regiões.

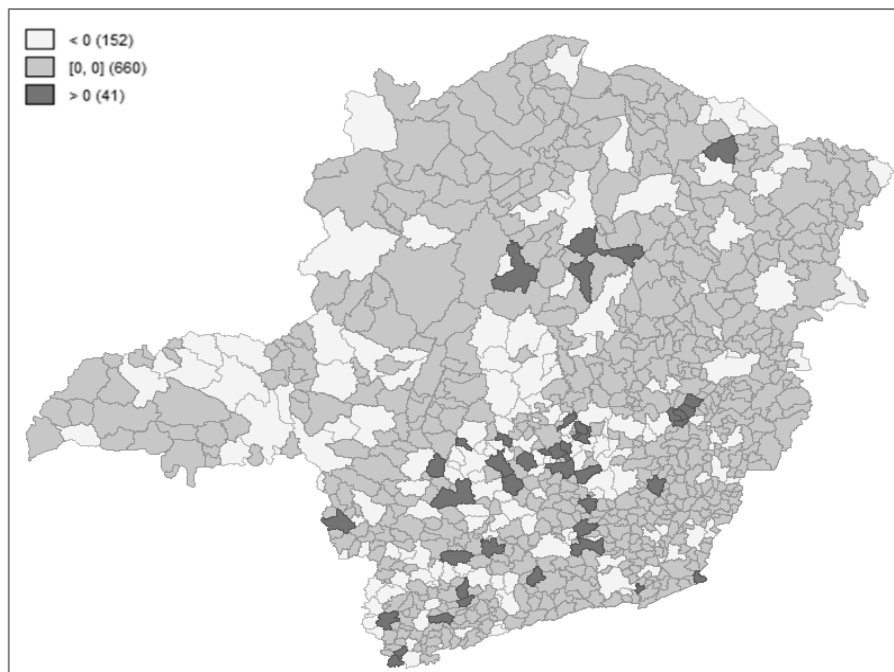
Como já apresentado, esse é o objetivo desse trabalho: analisar quais são os determinantes da complexidade econômica dos municípios mineiros no período de 2002 a 2014. Na próxima seção, elabora-se uma análise espacial da complexidade econômica no estado de Minas Gerais, de forma a verificar possíveis padrões de complexidade entre as regiões mineiras.

## 2. ANÁLISE DA COMPLEXIDADE NA ECONOMIA MINEIRA

### 2.1 Índice de complexidade econômica em Minas Gerais: uma análise espacial

As Figuras 5 e 6 representam os índices de complexidade econômica mineiros para os anos de 2005 e 2010. Os municípios de cor mais escura representam índices de complexidade acima de 0 (zero), ou seja, são os municípios que exportam produtos com índice elevado de complexidade e, portanto, possuem valor agregado significativo (ex: produtos químicos e eletrônicos). Os municípios de tonalidade clara possuem índice menor que 0 (zero), sinalizando que estes municípios exportam produtos com baixo teor de complexidade econômica, e conseqüentemente baixo valor agregado, como por exemplo exploração mineradora, madeira, produtos agrícolas, produtos de procedência animal (como couro, laticínios). Já os municípios com tonalidade de cor média possuem IC igual a 0, o que denota ausência de atividade exportadora; seja de produtos com alta ou baixa complexidade.

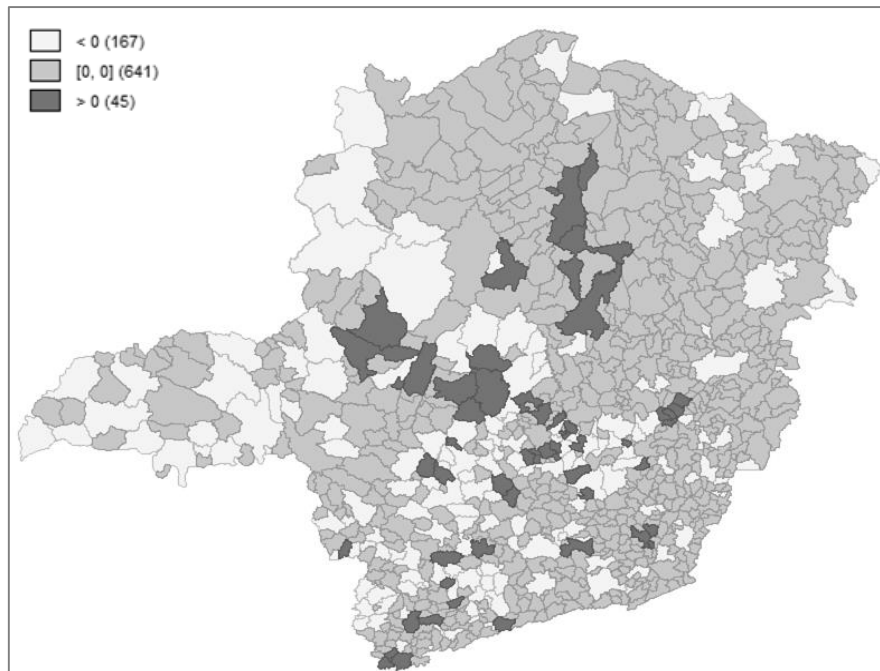
Figura 5: Complexidade econômica municipal (2005)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Dataviva, 2017.



Figura 6: Complexidade econômica municipal (2010)



Fonte: elaboração própria a partir de dados do Dataviva, 2017.

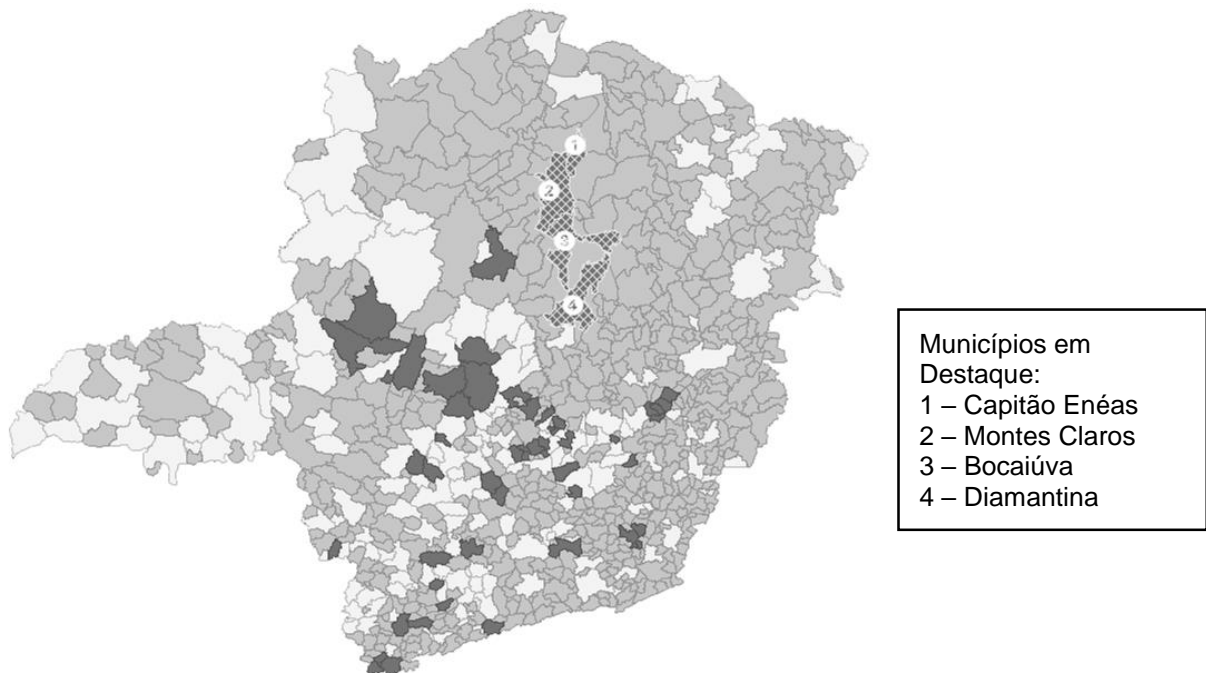
Com base na análise das FIG.5 e 6, é possível identificar alguns pontos importantes. Primeiramente, a maioria dos municípios de Minas Gerais não apresentou exportação de bens de baixa e/ou alta complexidade nos dois anos analisados. Ademais, dos municípios que apresentaram produtos exportados nos anos analisados, apenas 4,8% dos municípios mineiros possuíam índice de complexidade maior que 0 (zero), para os anos de 2005; número que não apresentou melhora significativa suficiente já que em 2010, somente 5,3% dos municípios exportaram produtos com complexidade maior que o índice nulo (zero). É possível observar um aumento nos níveis de complexidade econômica dos municípios situados no Triângulo Mineiro – apesar de ainda serem considerados abaixo dos níveis satisfatórios, e destaca-se também a formação de *clusters*<sup>5</sup> de alta complexidade produtiva, especialmente em regiões como a Norte e Central-Mineira, onde estão as mesorregião de Montes Claros e Abaeté, respectivamente. A análise espacial também evidenciou um fato de que há uma grande diferença econômica entre os polos produtivos de maior complexidade e o restante dos municípios que o permeiam.

<sup>5</sup> Um *cluster* econômico é uma concentração de empresas e instituições que estão agrupadas em torno de uma atividade produtiva em uma determinada localização geográfica.

A falta de complexidade produtiva fica ainda mais marcante quando se observa que uma grande parcela desses municípios sequer exporta produtos com algum nível de complexidade; 74,44% dos municípios mineiros (no ano de 2010) possuem índice nulo, o que atesta o quão pouco orientada para o mercado externo e produção de produtos mais complexos é a economia de Minas Gerais, embasada principalmente em exportação de insumos agrícolas, couro e minério de ferro.

A partir da análise espacial, a região Norte é visivelmente a menos desenvolvida economicamente do estado mineiro, salvo alguns poucos municípios, que acabaram por tornarem-se polos industriais exportadores e, com isso, de um modo ou de outro concentraram (e isolaram) esse desenvolvimento, fazendo com que os municípios periféricos perdessem seu potencial desenvolvimentista. A FIG.7 a seguir, evidencia a formação do *cluster*<sup>3</sup> de complexidade econômica do Norte – região hachurada.

Figura 7: Cluster de complexidade econômica na região Norte (2010)



Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados do DATAVIVA, 2017.

Juntos, os quatro municípios do Norte, Capitão Enéas, Montes Claros, Bocaiúva e Diamantina, tornaram-se um polo de produção e exportação de produtos de alto valor agregado, isolados, sem que houvesse alguma externalidade positiva no que condiz a esse índice para os municípios periféricos (que permanecem com valor

nulo). Adiante, elabora-se um perfil mais detalhado sobre os produtos mais exportados pelos quatro municípios, com base em suas pautas exportadoras:

**1- Capitão Enéas – Índice de Complexidade 0.154:** hidrogênio, aparatos eletrônicos à base de carbono, produtos químicos (em sua maioria haletos) e metais.

**2- Montes Claros – Índice de Complexidade 0.254:** produtos químicos (medicamentos, enzimas, soros e vacinas), artigos têxteis (roupas de cama, mesa e banho, tecidos leves de fibras sintéticas, algodão cru), calçados de borracha, centrífugas, fios revestidos, metais, produtos de origem animal (leite concentrado, cavalos, bovinos) e artigos diversos (suportes para camas, assentos, mobiliários de uso médico).

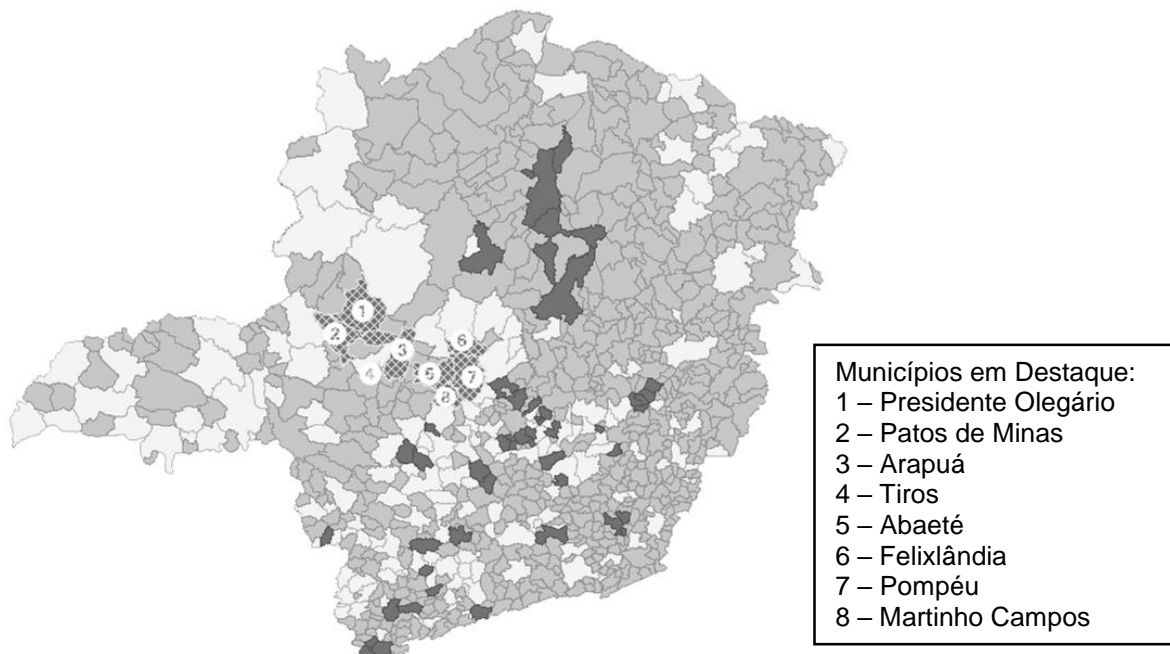
**3- Bocaiúva – Índice de Complexidade 1.167:** Bocaiúva possui um dos maiores índices de complexidade da região Norte por produzir bens de baixa, média e alta tecnologia – alta diversidade produtiva –, em que se concentra na produção de bens para o setor de transportes – como peças para veículos, locomotivas elétricas –, seguido pela produção de máquinas (como peças para motores, maquinários para elevação, extração de rochas e transmissores), entre outros. A cidade também produz produtos de média tecnologia, ainda que em escala menor: enumeram-se aqui os instrumentos de medição do fluxo de gás, fibras ópticas, lentes plásticos, produtos químicos (enxofre precipitado, halogênios), borracha (polímeros de etileno, propileno, tampas de plásticos) e também exportação de ligas metálicas e derivados (parafusos de ferro e aço, magnésio e produtos, ligas metálicas, dentre outros). Produz também bens primários – a menor parcela exportada – como produtos minerais (escória, cinzas e resíduos de materiais não ferrosos, sal, piritas de ferro) e madeira (cortiça aglomerada, lenha, carvão vegetal).

**4- Diamantina – Índice de Complexidade 0.785:** o município ainda possui como maior parcela de exportação no PIB os metais preciosos, diamantes e pérolas em sua grande maioria, mas

também se tornou exportadora de maquinários de aquecimento, como caldeiras. Outra parte das exportações provém de produtos de origem vegetal como folhagens, cascas de frutas cítricas e melões, coco, castanha, caju e outros produtos agrícolas de baixa complexidade.

Outra região que apresentou formação de *cluster* foi a região Central Mineira, juntamente com alguns municípios da região do Triângulo, menos desenvolvidos, com índices muito próximos de zero. Os municípios que apresentaram índices de complexidade positivos foram: Presidente Olegário, Patos de Minas, Arapuá, Tiros, Abaeté, Felixlândia, Pompéu e Martinho Campos (FIG. 8).

Figura 8 – Cluster de Complexidade econômica na região Central (2010)



Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados do DATAVIVA, 2017.

A partir da FIG.8, é possível identificar as cidades citadas e também constatar que a maioria dos municípios que as cercam não apresentaram índices de complexidade significativo (igual a zero). Sendo assim, há formação de polos de produção de alta complexidade nesses locais e, como constatado no cluster do Norte, não há transbordamento para municípios periféricos (exceto os que permeiam as cidades de Felixlândia e Pompéu).

A partir da identificação dos complexos produtivos, elabora-se então um perfil das cidades supracitadas, com os principais bens produzidos e exportados por estas:

**1. Presidente Olegário – Índice de Complexidade 0.046:** Exporta produtos de origem animal, sendo os principais rebanhos de bovinos e suínos. Na criação de bovinos, existe a pecuária de corte e a pecuária leiteira. Há também granjas de suínos para exportação e criação para o consumo, em que a Agrocere<sup>6</sup> possui maior participação na parcela exportadora do município. Presidente Olegário também é um município que apresenta atividade industrial, onde há produção de suco natural, beneficiamento de produtos derivados do leite, extração e beneficiamento de mel, fabricação de produtos cerâmicos e também indústria gráfica.

**2. Patos de Minas – Índice de Complexidade 0.155:** A cidade é grande exportadora de metais preciosos, incluindo diamantes e pérolas. Patos de Minas também possui parcela de exportação em gêneros alimentícios e químicos – álcool etílico, rações para animais, linguiças, carnes preparadas –, em que a maior parte do montante (cerca de 43% das exportações) é responsável por produtos de origem vegetal como café, milho, bulbos e raízes etc. Há também atividade exportadora de suínos e bovinos, mas em uma escala menor.

**3. Arapuá – Índice de Complexidade 0.002:** Arapuá é um município caracterizado por possuir uma economia fortemente impulsionada pela agropecuária. Os Principais cultivos são: milho, tomate, café, banana, maracujá, feijão, cana-de-açúcar entre outros insumos.

**4. Tiros – Índice de Complexidade 0.001:** A economia de Tiros também é fortemente definida pelo setor agropecuário.

**5. Abaeté – Índice de Complexidade 0.002:** As principais atividades econômicas da cidade são: a pecuária leiteira, a pecuária de corte, a fruticultura e também indústrias frigoríficas, confecções e laticínios.

---

<sup>6</sup> A Agrocere PIC é uma empresa criada em 1977, através da parceria entre a Agrocere e a PIC - Pig Improvement Company, da Inglaterra, em operação que começou com a transferência de um núcleo genético de animais de elite, para o Brasil.

**6. Felixlândia – Índice de Complexidade 0.001:** O tem sua economia baseada principalmente na pecuária, seguido pela agricultura, cultura de eucalipto e extração de pedra ardósia.

**7. Pompéu – Índice de Complexidade 0.001:** Pompéu é o maior produtor de leite do Brasil, também conhecida como a capital nacional do leite. Sua economia é deveras diversificada; além do setor leiteiro, a cidade também produz álcool combustível, derivados do leite, extração e beneficiamento de ardósia e plantio de eucalipto.

**8. Martinho Campos – Índice de Complexidade 0.003:** Martinho Campos possui economia baseada em torno da produção de leite.

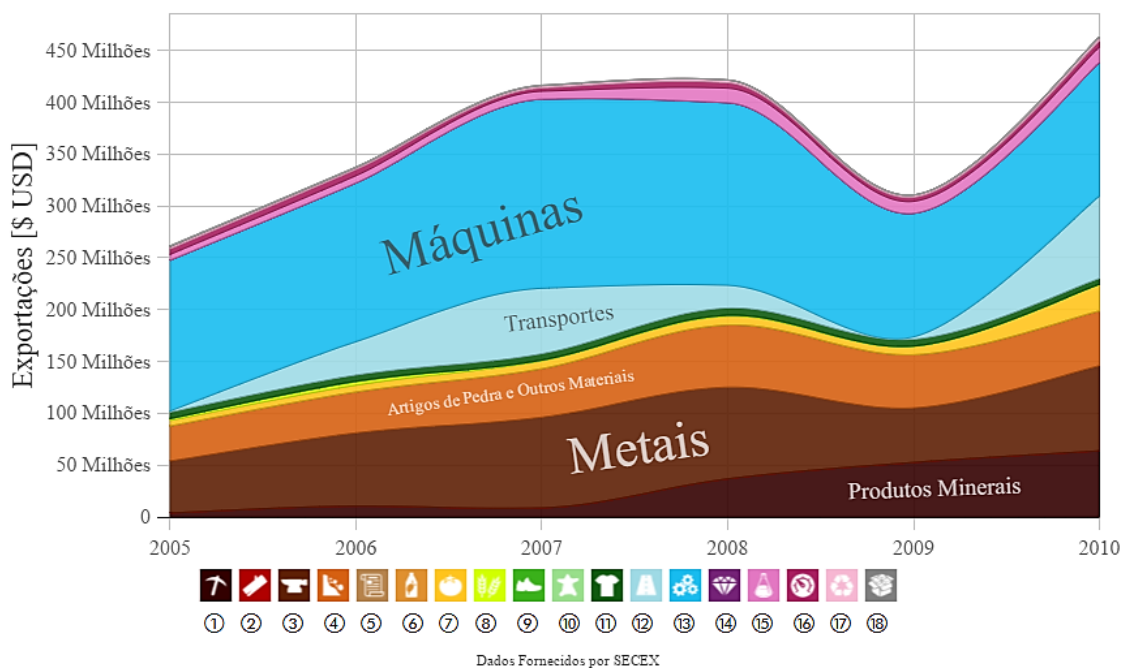
Considerando-se a evolução do estado de Minas Gerais ao longo do período de tempo analisado, é possível concluir que há uma fragmentação deste no que concerne aos índices de complexidade econômica, especialmente nos municípios do Sul do estado, ao passo que quase todos os municípios do Norte apresentam valores nulos ou abaixo de zero. É possível perceber também que houve uma melhora na economia da mesorregião do Triângulo Mineiro, em que os municípios com índices igual a zero reduziram de 47 em 2005, para 36 no ano de 2010 (queda de 23%).

No estado de Minas Gerais, a cidade com maior índice de complexidade econômica é Contagem (IC: 3.813 em 2010), que possui o terceiro maior PIB do Estado. A cidade exporta diversos tipos de insumos em vários setores distintos, como minerais (petróleo refinado, carbonato de magnésio, grafite), produtos de madeira (em sua maioria embalagens), metais (incluem-se aqui fios de ferro, cabos de aço, produtos de ferro fundido), artigos de pedra (tijolos refratários, cerâmicos, artigos de papel), etiquetas, derivados vegetais e animais (principalmente glicerina, seguido de gordura bovina, ovina e caprina), produtos de origem vegetal (café, folhagens, legumes desidratados), produtos de origem animal (especialmente carne bovina congelada), também exporta gêneros alimentícios (extrato de malte, massas, carnes preparadas) e artigos têxteis (maior parcela de tecidos pesados de puro algodão, seguido de tecidos de algodão misto e tecidos leves).

Contagem também possui grande parcela do seu montante exportador em produtos para o setor de transportes, como peças para veículos e partes de veículos para vias férreas. Outro setor extremamente rentável para a cidade é o setor de

máquinas, que exporta veículos de grande porte para construção, aparatos de proteção de baixa tensão, transformadores elétricos, empilhadeiras, etc. Setores como o químico, de instrumentos, e plásticos também compõem parte das exportações, mas estão em menor escala. Para melhor visualização, são apresentados gráficos com a evolução das exportações da cidade por setor de 2005 a 2010 (GRAF.9), e outro com os principais destinos dos produtos exportados na mesma série (GRAF.10).

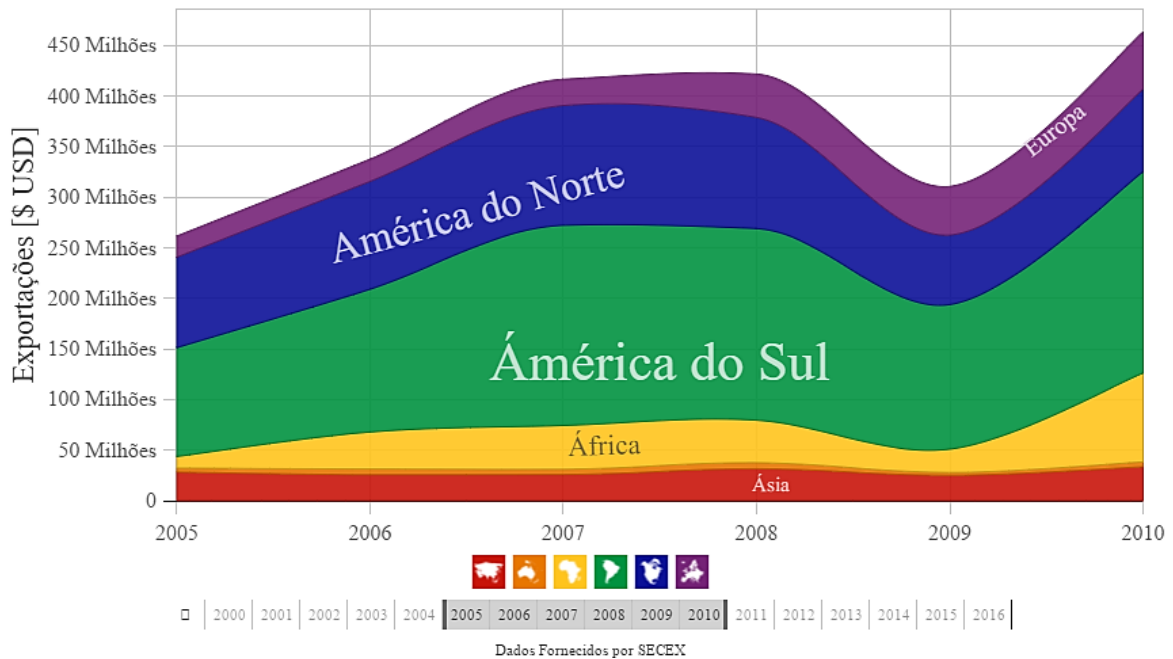
Gráfico 9: Exportações de Contagem (2005 – 2010)



Fonte: Elaborado própria a partir dos dados do DATAVIVA, 2017.

Legenda: (1) Produtos Minerais; (2) Produtos de Madeira; (3) Metais; (4) Artigos de Pedra e Outros Materiais; (5) Artigos de Papel; (6) Derivados Vegetais e Animais; (7) Produtos de Origem Vegetal; (8) Gêneros Alimentícios; (9) Calçados, Chapéus e Semelhantes; (10) Peles e Couros de Animais; (11) Artigos Têxteis; (12) Transportes; (13) Máquinas; (14) Metais Preciosos; (15) Produtos Químicos; (16) Instrumentos; (17) Plásticos e Borracha; (18) Artigos Diversos.

Gráfico 10: Destinos das exportações de Contagem (2005-2010)



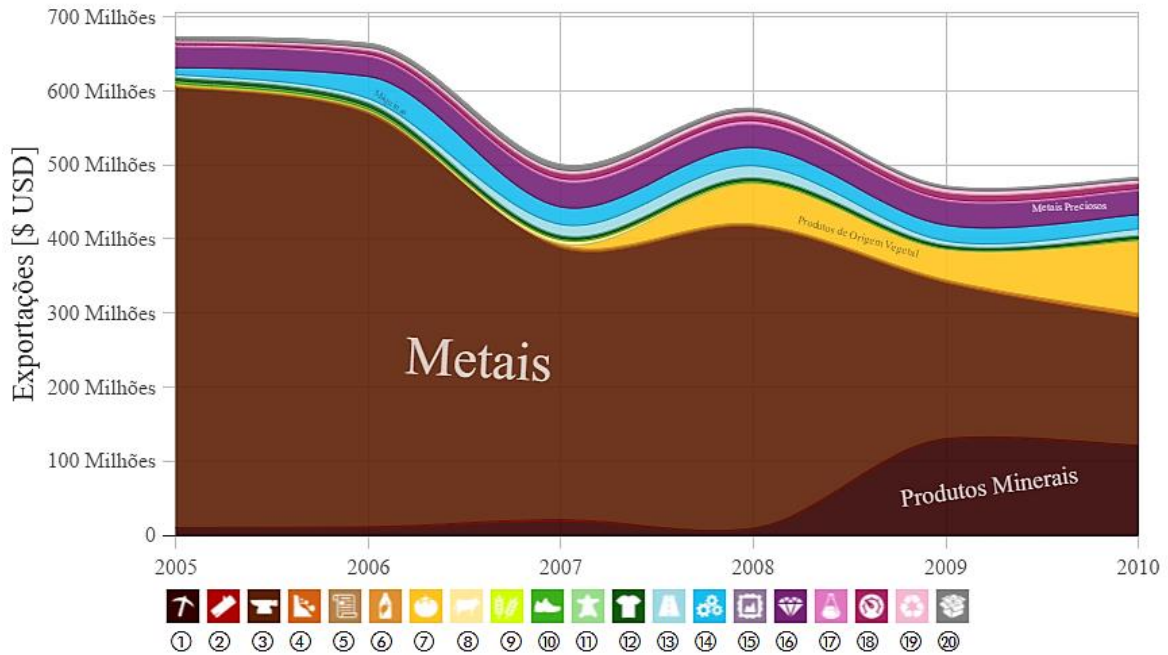
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DATAVIVA, 2017.

Já a cidade que apresentou índice mais negativo – e, portanto, com produção de bens menos complexos – foi a capital mineira Belo Horizonte (IC: -3.718 em 2010). Esse índice negativo pode ser explicado, provavelmente, pelo motivo de o município não apresentar um perfil industrial (14,44% do PIB), e ser mais voltada para o setor de serviços, que representa quase 57% do Produto Interno Bruto municipal. Ainda assim, Belo Horizonte exporta produtos de baixa complexidade em grande quantidade, especialmente metais, produtos minerais (principalmente pedras preciosas), gêneros alimentícios e produtos de origem vegetal (café, especialmente).

Os gráficos 11 e 12 evidenciam a evolução das exportações da capital mineira e seus respectivos destinos.



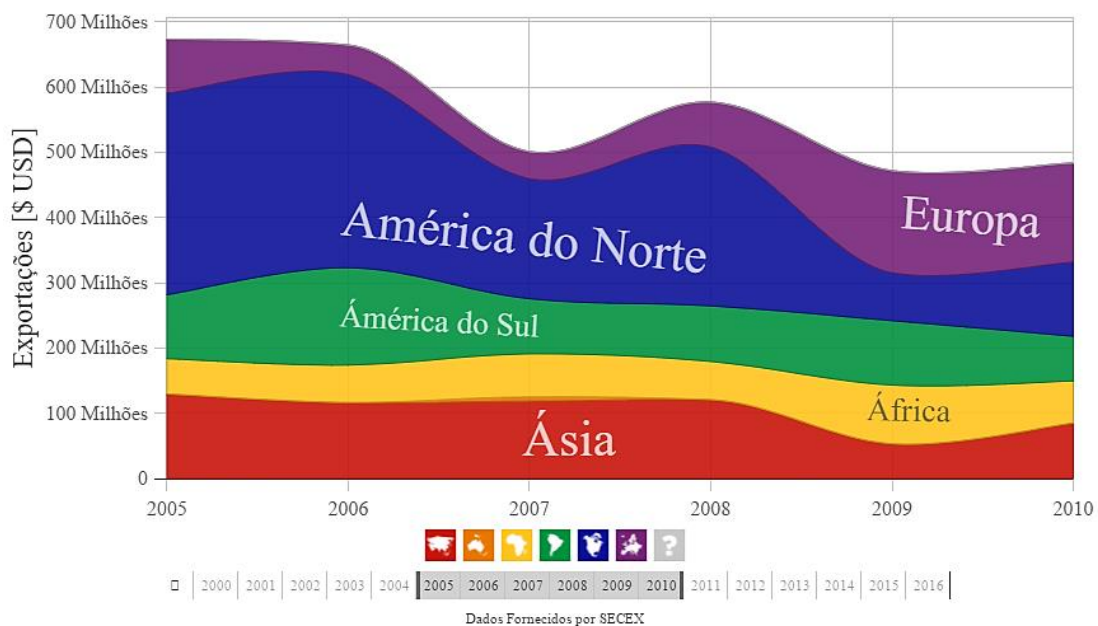
Gráfico 11: Exportações de Belo Horizonte (2005-2010)



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DATAVIVA, 2017.

Legenda: (1) Produtos Minerais; (2) Produtos de Madeira; (3) Metais; (4) Artigos de Pedra e Outros Materiais; (5) Artigos de Papel; (6) Derivados Vegetais e Animais; (7) Produtos de Origem Vegetal; (8) Produtos de Origem Animal; (9) Gêneros Alimentícios; (10) Calçados, Chapéus e Semelhantes; (11) Peles e Couros de Animais; (12) Artigos Têxteis; (13) Transportes; (14) Máquinas; (15) Artes e Antiguidades; (16) Metais Preciosos; (17) Produtos Químicos; (18) Instrumentos; (19) Plásticos e Borracha; (20) Artigos Diversos.

Gráfico 12: Destinos das exportações de Belo Horizonte (2005-2010)



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DATAVIVA, 2017.

A partir do exposto nos gráficos e figuras acima, é possível verificar que o estado de Minas Gerais é pouco complexo, e os municípios complexos acabam por situarem-se nas áreas mais ricas do estado, ou mesmo se existe formação de *cluster* de complexidade econômica, esse fenômeno parece não gerar externalidades positivas nos municípios em seu entorno ao que diz respeito ao aumento ou diminuição destes índices.

Por fim, foi possível, através desta análise espacial, identificar quais regiões mineiras são menos dinâmicas economicamente observando os índices de complexidade. A região do estado que sinaliza maior déficit de complexidade econômica é o Norte, uma vez que é a mesorregião com maior número de municípios com índice igual a zero (79 no ano de 2010). Ainda que esta região apresente formação de *cluster*, o número de municípios sem atividade econômica exportadora é alto e preocupa (86,51% do total de municípios pertencentes ao Norte de Minas, em 2010).

### 3 METODOLOGIA ECONOMÉTRICA

#### 3.1 Os modelos Dinâmicos de Dados em Paineis

Os modelos de Dados em Painel são constituídos por dados em séries temporais e, concomitantemente, dados em forma *cross section*. Uma vantagem em utilizar-se desse modelo é que ele proporciona uma maior gama de possibilidades para modelagem em inferir as diferenças nas variáveis analisadas. Outra qualidade deste modelo é que ele consegue capturar a heterogeneidade entre as variáveis analisadas, conforme esclarecem Arellano e Bond (1991).

O número de observações para esse tipo de organização de dados também se amplia, o que confere uma maior assertividade na estimação realizada, garantindo maior eficiência, segundo Blundell and Bond (1998).

#### 3.2 O método das diferenças generalizadas

Nesta seção, discutiremos o uso do método das Diferenças Generalizadas – *First difference generalized method of moments (FD-GMM)* – e o método do Sistema Generalizado dos Momentos – *System generalized method of moments (SYS-GMM)*, no modelo de Dados em Painel Dinâmico. Apresentaremos ainda, as técnicas implementadas para estimar a regressão cuja variável dependente é o índice de complexidade econômica dos municípios mineiros.

Os passos apresentados a seguir seguem os adotados por Roodman (2009) para conseguir os parâmetros válidos para as amostras. Primeiro considera-se o efeito fixo do modelo dinâmico, como descrito na equação 1:

$$y_{it} = \alpha + \beta_1 y_{i,t-1} + \beta_2 X_1 + \beta_3 X'_{i,t} + \beta_4 X_3 + \beta_5 X_4 + \beta_6 (\text{dummy mesorrr}) X_5 + \epsilon_{i,t} \quad (1)$$

onde  $y_{it}$  é o Índice de Complexidade Econômica para os municípios de Minas Gerais  $i$  no ano  $t$ ,  $X'_{i,t}$  é um vetor  $(k-1) \times 1$  de regressões exógenas,  $\epsilon_{i,t} \sim N(0, \sigma_\epsilon^2)$  são erros aleatórios e  $\beta$  são os parâmetros a serem estimados. Também assumiremos que o resíduo não é correlacionado ao longo do tempo, isto é:

$$E[\epsilon_{i,t} \epsilon_{i,s}] = 0; \text{ para } i = 1, \dots, N \text{ e } s \neq t \quad (2)$$

E na condição inicial temos  $y_{i,1}$ , como

$$\in [y_{i,1} \ \epsilon_{i,t}] = 0; \text{ para } i = 1, \dots, N \text{ e } t = 3, \dots, T \quad (3)$$

Este tipo de modelo de Mínimos Quadrados Ordinários nos dá estimadores viesados devido à correlação existente entre  $y_{i,t-1}$  e  $\epsilon_{i,t}$ .

O método FD-GMM minimiza e normaliza a função  $\Delta v' Z W Z' \Delta v$ , no qual  $W$  é a matriz de ponderação,  $Z$  é uma matriz  $M \times N(T - 2)$  definida como  $[Z'_1, Z'_2, Z'_3, \dots, Z'_N]$  e  $\Delta v$  uma matriz de erro  $N(T - 2) \times 1$  definida como  $[\Delta v'_1, \Delta v'_2, \Delta v'_3, \dots, \Delta v'_N]$ . Sabe-se também que o estimador é consistente  $N \rightarrow \infty$  e  $T$  fixo.

Contudo, para amostras pequenas em Painel, Blundell e Bond (1998) mostram que o Método dos Momentos Generalizados apresenta fracas propriedades para viés e estimadores imprecisos devido à falta de correlação entre o instrumental sugerido pelos autores Arellano e Bond (1991) e a variável independente. Usando a simulação de Monte Carlo, Blundell e Bond (1998) encontraram uma baixa performance para o MMG e altos valores para o  $\beta_1$ . Nesse sentido, Blundell e Bond (1998) propõem um “novo” Método dos Momentos Generalizados, conhecido como SYS-GMM. Com base na simulação de Monte Carlo, esse método apresentou estimadores mais eficientes e mais robustos contidos, com boas propriedades amostrais. Sendo assim, neste trabalho utilizaremos como referência para os resultados finais, o SYS-GMM, na estimativa e análise dos determinantes do Índice de Complexidade dos municípios do estado de Minas Gerais.

Finalmente, para testar a robustez do modelo, Arellano e Bond (1991) sugerem dois tipos de testes. Primeiramente, o teste de Sargan que é utilizado para verificar a validade dos instrumentos no modelo. A aceitação da hipótese nula indica que os instrumentos são robustos. Segundo, para testar as correlações de primeira e segunda ordem, AR(1) e AR(2), será aplicado o teste de autocorrelação desenvolvido por Arellano e Bond (1991), para checar a presença desses dois tipos de correlação serial. É esperado que os resíduos em primeira diferença são correlacionados em primeira ordem, mas não em segunda.

Após todos esses procedimentos, o próximo capítulo apresentará os resultados sobre as estimativas do modelo de complexidade econômica para os municípios de Minas Gerais.

### 3.3 Base de Dados

Para este modelo empírico utilizaremos os seguintes dados para analisar os determinantes do Índice de Complexidade Econômica no estado mineiro, como descrito na TAB.6.

Tabela 6: Descrição das variáveis utilizadas no modelo

Variável	Descrição	Fonte
Índice de Complexidade Econômica por município de Minas Gerais	O ICE mede a diversidade e a complexidade de uma economia local. É calculado utilizando as médias das complexidades dos produtos exportados com suas vantagens comparativas, ponderada pela sua participação nas exportações totais do local.	DataViva
Índice de Complexidade Econômica municipal defasado ( $t-1$ )	ICE do ano anterior, para cada amostra analisada.	DataViva
Trabalhadores Qualificados	Proporção de profissionais qualificados (ensino superior completo) em relação ao contingente de trabalhadores total por município.	Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)
Pesquisadores	Proporção de profissionais de pesquisa municipais em relação ao total de trabalhadores	Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)
Trabalhadores Técnicos	Proporção de trabalhadores que realizam ofícios operacionais e técnicos em relação ao número total de trabalhadores por município	Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)
PIB do Setor Agropecuário	Valor proporcional adicionado bruto do setor Agropecuária em relação ao PIB municipal (em porcentagem)	IBGE
PIB do Setor Industrial	Valor proporcional adicionado bruto do setor Industrial em relação ao PIB municipal (em porcentagem)	IBGE
Densidade Populacional	Quantidade de habitantes por km <sup>2</sup> , a nível municipal	IBGE
PIB Per Capita nominal por município	Produto interno bruto <i>per capita</i> , a preços correntes (em Reais)	IBGE
Produto Interno Bruto nominal municipal	Produto Interno Bruto por município, a preços correntes (em Reais)	IBGE
Variáveis <i>Dummy</i> regionais	Doze variáveis de localização espacial <sup>7</sup> , a nível de mesorregião, para o estado de Minas Gerais	Elaboração Própria

Fonte: Elaboração Própria

<sup>7</sup> As doze variáveis de localização são: Campos das Vertentes, Central Mineira, Jequitinhonha, Metropolitana de Belo Horizonte, Noroeste de Minas, Norte de Minas, Oeste de Minas, Sul e Sudoeste de Minas, Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Mucuri, Vale do Rio Doce e Zona da Mata.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esse capítulo dispõe-se a explicitar todos os resultados encontrados na regressão realizada, de modo a levantar interpretações com base na metodologia utilizada e também apresentar discussões a respeito dos resultados encontrados.

### 4.1 Análises econométricas

A TAB.7 apresenta quatro métodos diferentes de estimação através de Dados em Painel Dinâmico, conforme a equação (1). Usando o Índice de Complexidade Econômica (ICE) municipal como variável dependente, os quatro métodos de estimação utilizados foram: (a) OLS, (b) Modelo de efeito fixo, (c) FD-GMM e (d) SYS-GMM.

Utilizando os estimadores de FD-GMM e o SYS-GMM, a regressão foi estimada para o GMM de 1 e 2 estágios, de forma a avaliar a performance de ambas opções. Os resultados do GMM 1 estágio não são apresentados nesse trabalho, uma vez que o GMM de 2 estágios se apresentou mais eficiente.

Tabela 7 – Resultados das estimativas para o período de 2002 a 2014.

	(a) Regressão Linear	(b) Efeito Fixo	(c) FD-GMM	(d) SYS-GMM
$ice_{i,t-1}$	0.8626*** (0.0358)	0.04333*** (0.0097)	0.4503*** (0.0028)	0.4904*** (0.0013)
$ice_{i,t-2}$	--	--	0.00878*** (0.0022)	0.0887*** (0.0013)
$ice_{i,t-3}$	--	--	0.1649*** (0.0020)	0.2205*** (0.0016)
Variação PIB	-0.0007 (0.0029)	0.0026 (0.07633)	0.0004 (0.0006)	-0.0008 (0.0005)
Densidade Populacional	-30.0938 (32.2776)	81.1652*** (12.9980)	-6.8189 (6.3811)	-0.0208*** (0.0027)
Trabalhadores Qualificados	0.0141 (0.0218)	0.0057 (0.0505)	0.0038 (0.0139)	0.0081 (0.0109)
Pesquisadores	1.1278 (1.9947)	4.0579* (2.1991)	0.4085 (0.5365)	0.1729 (0.5097)
Trabalhadores Técnicos	0.0166 (0.0163)	0.0492 (0.0339)	0.0015 (0.0107)	0.0048 (0.0091)
Agricultura	-0.0003 (0.0009)	0.0013 (0.0009)	0.0005 (0.0005)	0.0029*** (0.00041)
Indústria	0.00007 (0.00033)	0.00038*** (0.00006)	0.00032*** (0.00004)	0.0004** (0.00002)
Central Mineira	0.0049 (0.0068)	--	0.0035** (0.0015)	0.0031** (0.0014)
Campos das Vertentes	-0.107 (0.0080)	--	-0.0018 (0.0018)	-0.0039** (0.0016)
RMBH	0.0026 (0.00587)	--	0.0025 (0.0016)	0.0019* (0.0011)
Noroeste	-0.0002 (0.102)	--	-0.0004 (0.0030)	-0.0016 (0.0028)
Centro Oeste	0.0227 (0.0090)	--	0.0023 (0.0024)	0.0020 (0.0021)
Sul e Sudoeste	0.0006 (0.0059)	--	-0.0011 (0.0016)	-0.0012 (0.0010)
Triângulo e Alto Paranaíba	0.0006 (0.0059)	--	0.0026 (0.0016)	0.0019 (0.0012)

Continuação da tabela 7.

Vale do Mucuri	-0.0061 (0.0066)	--	0.0002 (0.0018)	0.0007 (0.0015)
Vale do Rio Doce	-0.034 (0.057)	--	0.0028 (0.0019)	0.0011 (0.0012)
Zona da Mata	0.0005 (0.062)	--	0.0011 (0.0016)	0.0004 (0.0012)
Norte	-0.023 (0.027)	--	-0.0026 (0.0025)	-0.0005 (0.0099)
Const	-0.0058 (0.0160)	--	--	--
R <sup>2</sup>	0.81	--	--	--
Teste Sargan (p-valor)	--	--	0.3037	0.1143
Teste Correlação (p-valor)				
AR(1)	--	--	0.0049	0.0037
AR(2)	--	--	0.7010	0.8288
Número de instrumentos	--	--	82	92
Observações	--	--	853	853

\* $p < 0.1$ \*\* $p < 0.05$ \*\*\* $p < 0.01$ 

Fonte: Elaborado pelo autor usando Stata 14.

O estimador OLS, a variável dependente defasada é positivamente correlacionada com o erro, enviesando seu coeficiente para cima. No caso do estimador de Efeito Fixo, o coeficiente é enviesado para baixo, devido ao sinal negativo de  $\epsilon_{i,t}$ . A estimativa OLS apresenta a defasagem com valor de 0.8626; enquanto que a estimativa por Efeito Fixo é 0.0433. Devido as direções diferentes do viés presente nessas estimativas, a estimativa consistente deveria estar entre esses valores, na qual podemos confirmar a partir da coluna [c], (WINDMEIJER, 2005).

Nem o teste de Sargan de restrições de sobre-identificação, nem o teste de Arellano-Bond de autocorrelação de perturbações de primeira ordem detectaram qualquer problema com a validade dos instrumentos e correlação serial.

Utilizando a coluna [d] como referência, os resultados estimados apresentam os determinantes da Complexidade Econômica nos municípios mineiros durante os



anos de 2002 a 2014 como sendo: a complexidade econômica defasada, densidade populacional, participação da indústria e agropecuária no PIB municipal, e se os municípios estão situados em alguma das 12 mesorregiões do estado.

De acordo com os resultados apresentados na tabela 7, existe uma relação positiva e significativa com o nível de complexidade econômica por município nos anos anteriores. Isso mostra que os municípios mineiros no qual possuem uma estrutura produtiva complexa em anos anteriores manteriam seus status durante os anos seguintes. Uma possível razão para essa relação poderia ser as habilidades e capacidades criadas em economia complexas que persistem ao longo do tempo. Nesse sentido, como apresentado por Hausmann et al (2011), a complexidade econômica é positivamente relacionada com o nível de renda local, e isso pode criar um ciclo virtuoso onde economias complexas tendem a aumentar o nível de renda local, que tende por sua vez, melhorar o nível de complexidade econômica no futuro.

É possível identificar que a variável Densidade Populacional apresenta uma relação negativa e significativa com o Índice de Complexidade Econômica, o que indica que regiões com alta densidade populacional possuem índices de complexidade menores. Esse resultado não era esperado, pois acreditava-se que, regiões com maior densidade populacional tenderiam a proporcionar maior *spillover* de conhecimento, o que facilitaria a produção de produtos mais complexos, segundo a teoria abordada por Hidalgo (2009).

Já as variáveis participação da indústria e agropecuária no PIB municipal possuem relação positiva e significativa com índice. Isso sinaliza que os municípios mais industrializados e com o setor agropecuário mais desenvolvido produzem produtos com maior teor de complexidade econômica, uma vez que há maior concentração de conhecimento nesses nichos, o que elevaria, assim, a diversidade de produtos produzidos e, conseqüentemente, a confecção de produtos cada vez menos ubíquos nacionalmente.

No que diz respeito às variáveis regionais, é possível concluir que os municípios localizados na Região Metropolitana de Belo Horizonte e da região Central Mineira possuem relação positiva e significativa com o índice de complexidade. Esse resultado pode estar ligado ao fato dessas mesorregiões serem as áreas mais dinâmicas do estado. Ademais, como apresentamos anteriormente, os municípios dessas mesorregiões são os principais responsáveis pela produção e exportação de produtos com alto teor de complexidade, impulsionando desenvolvimento para os

municípios daquela região e para os que os permeiam – efeito de transbordamento ou *spillover*. Já os municípios que fazem parte da mesorregião dos Campos das Vertentes apresentaram uma relação negativa e significativa com o índice de complexidade econômica. Os municípios dessa mesorregião são tradicionais na produção de produtos agrícolas de baixa sofisticação, o que pode ter efeito sobre o nível de complexidade econômica dessa localidade.

Algumas variáveis não apresentaram valores estatisticamente significantes, mesmo que os números estimados se revelem positivos, como ocorreu com todas as variáveis relacionadas à mão de obra: pesquisadores, trabalhadores qualificados e técnicos. Deste modo, não é estatisticamente possível afirmar que elas elevem ou reduzam os valores de complexidade econômica dos municípios analisados, ainda que a teoria forneça aporte e os números estejam na leitura do *software* econométrico. Não obstante, os resultados auferidos revelaram-se válidos e coerentes com todo o instrumental metodológico utilizado nessa regressão.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho, foi possível traçar um perfil da economia de Minas Gerais e também explicar os motivos que elucidam tamanha desigualdade entre municípios tão próximos no estado. Desigualdade que se evidencia de maneira acentuada na região Norte, frente as demais mesorregiões mineiras.

Os índices de complexidade observados também são bastante baixos e podem explicar o baixo crescimento econômico. A grande maioria dos municípios da região Norte possuem índice nulo; ou seja, não exporta produto algum. A microrregião mais desenvolvida do Norte é a região de Montes Claros, que apresentou formação de *cluster* (concentração de produção), mas que parece não indicar externalidade positiva para municípios adjacentes. Nesse caso, seria necessária uma análise espacial para confirmar essa hipótese.

Outro ponto que merece ser salientado foi a baixíssima participação do setor industrial na economia mineira (apenas 15% do PIB estadual), em que os pouquíssimos municípios que possuem índice significativo, exibem perfil exportador de produtos primários com alta ubiquidade e baixo valor agregado, ao passo que o restante não exerce atividade econômica relevante voltada para o mercado internacional.

A economia mineira ainda é pouco desenvolvida, fortemente caracterizada por empreendimentos de extrativismo mineral, pecuária e insumos laticínios. Um estado com esse perfil encontrará dificuldades em prosperar ou obter crescimento econômico sustentado ao longo dos anos, porque não permite diversificação da produção, não exige mão de obra com alto nível de qualificação e nem é atrativo para investimentos de indústrias de alta tecnologia – as maiores responsáveis pelo aumento de complexidade produtiva e diversificação da pauta exportadora de um país ou região, segundo Hidalgo *apud* Hausmann (2009).

A respeito dos produtos exportados, bem como o destino destes, Minas Gerais exporta bens pouco complexos, o que dá margem à grande competitividade no mercado internacional – dada a facilidade de outros países em produzir produtos semelhantes – e também a forte vulnerabilidade dessa economia frente às oscilações do mercado externo, já que o estado de Minas não possui polos de beneficiamento de produtos (responsáveis pelo aumento do valor agregado) que ele mesmo exporta quando brutos – podemos mencionar aqui o Café. Uma outra parte dos produtos,

como a indústria química e os insumos têxteis possuem parcela pífia e uma competitividade também relativamente alta frente a países que são conhecidos pela tradição e tecnologia empregada na produção destes bens, o que lhes conferem menor preço e maior diferenciação dos produtos – Alemanha no setor de químicos, Inglaterra e China no setor têxtil, respectivamente.

As análises econométricas realizadas foram importantes para dar maior profundidade ao tema proposto e também conferir maior assertividade nos resultados interpretados, complementando a análise espacial qualitativa elaborada. Entretanto, houve certas limitações na mineração dos dados, considerando-se uma análise em painel. Os índices de educação e desenvolvimento humano, por exemplo, foram extraídos da base por não apresentar valores contínuos ao longo da série, uma vez que os índices de educação são bienais, enquanto os índices de desenvolvimento humano encontrados possuíam espaços de cinco anos entre uma análise e outra. Ainda assim, os resultados obtidos foram satisfatórios: foi possível definir quais variáveis exercem influência (positiva ou negativa) no índice de complexidade municipal.

Para que se criem políticas públicas eficientes, de forma a auxiliar o processo de melhora econômica e social desses municípios, é necessário conhecê-los de maneira completa, fazendo uso de abordagem séria e bem estruturada, buscando incluir o máximo de variáveis possíveis nas análises, a fim de obter resultados cada vez mais assertivos e melhor alocação de recursos e investimentos.

Sendo assim, considerando todo o processo de pesquisa e interpretação dos resultados, acredita-se que este trabalho auxilie na visualização do panorama mineiro, enriquecendo a literatura já existente sobre o tema, de modo a oferecer uma análise mais minuciosa da situação econômica dos municípios mineiros, o que contribui para a construção de mecanismos que visem melhorar e dinamizar a economia deste estado tão rico e importante para o desenvolvimento do país.

## 6 REFERÊNCIAS

ABDON, Arnelyn; FELIPE, Jesus. The Product Space: What Does It Say About the Opportunities for Growth and Structural Transformation of Sub-Saharan Africa? **SSRN Electronic Journal**, maio de 2011.

ANSELIN, Luc. Spatial Econometrics: Methods and Models. **Kluwer Academic Publishers**, Dordrecht, p.311-327, 1998.

ARELLANO, Manuel.; BOND, Stephen. Some Tests of Specification For Panel Data: Monte Carlo Evidence And An Application To Employment Equations. **The Review Of Economic Studies**, 1991.

ARELLANO, Manuel.; BOVER, Olympia. Another Look at The Instrumental Variable Estimation Of Error-Components Models. **Journal of Econometrics**. Netherlands, vol.68, pg.29-51, 1995.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Boletim Regional do Banco Central do Brasil**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pec/boletimregional/port/2013/01/br201301b3p.pdf>> Acesso em: 15 de out. de 2015.

BARRO, Robert J. Economic growth in a cross section of countries. **Quarterly Journal of Economics**, p. 407-433, 1991.

BARRO, Robert J.; Xavier Sala-i-Martin. Convergence. **Journal of Political Economy**. Published Version, pg.223-251, 1992.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Base de dados**. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/base-de-dados>>. Acesso em: 14 nov. 2015.

GOVERNO DE MINAS GERAIS. **DataViva**. Disponível em: <<http://dataviva.info/>>. Acesso em: 12 fev. 2017.

HAUSMANN et al. (2011). **The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity**. Disponível em: <<http://atlas.cid.harvard.edu/>>. Acesso em: 13 fev. 2016.

HIDALGO, Cesar A.; KLINGER, Bailey.; BARABÁSI, Albert L.; HAUSMANN, Ricardo. The product space conditions: The development of nations. **Science**, n.317, 2007.

HIDALGO, Cesar A. The dynamics of economic complexity and the product space over a 42 year period." **CID Working Paper**, n.189, 2009.

HIDALGO, Cesar A. **Why information grows: the evolution of order, from atoms to economies**. New York City: Basic Books, 2015.

IBGE. **Cidades: Minas Gerais.** Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang&coduf=31&search=minas-gerais>>. Acesso em: 24 jan. 2016.

IBGE. **Estatísticas.** Disponível em: <[http://downloads.ibge.gov.br/downloads\\_estatisticas.htm](http://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm)>. Acesso em: 12 nov. 2015.

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS APLICADAS. **Catálogo.** Disponível em: <<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>>. Acesso em: 13 fev. 2016.

IPEA. **Séries Temporais.** Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 26 nov. 2015.

IPEA. **Situação social nos estados: Minas Gerais.** Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=13214&Itemid=1](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=13214&Itemid=1)> Acesso em: 12 de out, de 2015.

LUCAS, Jr. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics.** North-Holland University, n.22, pg.3-42, 1988.

ROMER, Paul. Endogenous Technological Change. **Journal of Political Economy**, vol.98, n.5, Part 2, pp. S71-S102, 1990.

SMITH, Adam. **A riqueza das nações.** Rio de Janeiro: Abril Cultural. 1776.

SOLOW, Robert M. A contribution to the theory of economic growth. **Quarterly Journal of Economics**, n.70, pg.65-94, 1956.

WINDMEIJER, Frank. A finite sample correction for the variance of linear efficient two-step GMM estimators. **Journal of econometrics**, n.126, 2005.