doi: 10.4025/bolgeogr.v29i2.10662

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA E CARTOGRÁFICA DAS DESIGUALDADES REGIONAIS NO ÂMBITO EDUCACIONAL DAS ESCOLAS PÚBLICAS NO ESTADO DE MINAS GERAIS[1]

Graphic and cartographic representation of regional differences in the educational public school in the state of Minas Gerais

Antonio Marcos Machado de Oliveira[1]
Alice Henrique Dalmônica[2]
Mariana Mendes Silva[3]

[1,2,3] **Universidade Federal de Uberlândia**
Instituto de Geografia
Av.João Naves de Ávila, 2160 – Bloco 1H Campus Santa Mônica CEP 38408-100, Uberlândia/MG
taba@ig.ufu.br
alicinhahd@yahoo.com.br
marianamendes_01@yahoo.com.br

RESUMO

O assunto a ser abordado se refere às desigualdades regionais verificadas no âmbito educacional da rede pública no Estado de Minas Gerais. Nesse sentido, pretende-se produzir mapas para a espacialização das informações contidas nas tabelas disponíveis na base de dados do Ministério da Educação e Cultura – MEC sobre os indicadores demográficos e educacionais e, também, construir gráficos para auxiliar as análises destas. Para que as informações sejam exploradas adequadamente, os mapas e gráficos serão elaborados a partir de um tratamento estatístico e gráfico, em que o primeironorteará a construção dos gráficos e uma prévia análise descritiva sobre as séries de dados, enquanto o segundo servirá como apoio às representações dos gráficos e, principalmente, dos mapas voltados para uma visualização instantânea das informações, concorrendo, assim, para análises mais aprofundadas sobre o assunto em questão.

Palavras-chave:Representação gráfica. Representação cartográfica.Educação.

ABSTRACT

This issue refers to the regional differences analyzed of public education in the state of Minas Gerais.It is intended to produce maps of the spatial information contained in tables based in the database of the Ministério da Educação e Cultura-MEC,about demographic and educational indicators and also to build graphs to help the analysis of this indicators. To explore this information adequately, maps and graphics will be made by using a statistical and graphic method. The first method will guide the construction of graphs and a previous descriptive analysis on the data series, while the second will serve as support representations, thus contributing to further analysis.

Keywords: Graphical representation.Cartographic representation.Education.

1 INTRODUÇÃO

O Estado de Minas Gerais, com seus 586.528 km², apresenta uma grande diversidade de aspectos referentes ao meio físico, mas, principalmente, de aspectos socioeconômicos, culturais e educacionais. Essa diversidade pode ser melhor compreendida a partir das representações gráficas e cartográficas numa escala regional. Assim, neste trabalho, tais representações são utilizadas para o entendimento das desigualdades regionais no âmbito educacional das escolas públicas mineiras.

Sendo assim, foram priorizadas as informações sobre a educação relacionadas ao ensino fundamental. Essas informações foram retiradas do banco de dados do Ministério da Educação (MEC), as quais estão disponibilizadas em forma de tabelas, tendo sido agrupadas em 12 mesorregiões (estabelecidas de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE). Os dados coletados foram organizados e tratados pelo método estatístico, utilizando-se as medidas de tendência central e as medidas de dispersão e análise de correlação, propiciando uma prévia análise descritiva das informações e a construção de gráficos. Em seguida, realizou-se a representação cartográfica desses dados.

As representações gráficas e cartográficas foram norteadas pelos princípios da Semiologia Gráfica com o intuito de comunicar o real conteúdo das informações, já que, conforme Martinelli (1998, p.7), a elaboração de gráficos e mapas constitui-se numa busca de conhecimento e esclarecimento de certas questões da realidade que se pretende resolver.

2 INDICADORES EDUCACIONAIS

Os dados utilizados para retratar as desigualdades regionais no âmbito educacional mineiro foram os Indicadores Demográficos e Educacionais disponibilizados pelo MEC. Eles são compostos por doze tabelas, que informam sobre a população; o Produto Interno Bruto (PIB); o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH); o Índice de Desenvolvimento da Infância (IDI); as taxas de analfabetismo; o número de escolas e de matrículas em cada nível de ensino da educação; as taxas de escolarização líquida nos ensinos fundamental e médio; os resultados da Prova Brasil e do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb); o número de escolas em áreas específicas, como área rural, assentamento, áreas remanescentes de quilombos e comunidades indígenas; as taxas de aprovação, reprovação e abandono por série; o número de matrículas em Programas de Correção de Fluxo; a média de alunos por turma; e a média diária de horas/aula.

3 A ESTATÍSTICA APLICADA À ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DOS DADOS

De acordo com Martins (2006, p. 19), a Estatística Descritiva trata da organização, sumarização e descrição de um conjunto de dados. Segundo Crespo (2002, p. 79), ela fornece métodos que possibilitam o cálculo de medidas e a verificação de relações entre duas ou mais variáveis; dessa forma, se a natureza das variáveis for quantitativa, utiliza-se a Correlação como instrumento de mensuração dessa associação, e para descrever essa relação através de uma função matemática, utiliza-se a Regressão, que determina os parâmetros dessa função.

Assim, a Estatística Descritiva oferece subsídios que permitem uma melhor compreensão acerca do comportamento da variável expressa no conjunto de dados sob análise.

4 TRATAMENTO GRÁFICO E REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA

As informações apresentadas por meio de tabelas apresentam grande potencial analítico, porém, é possível potencializar a interpretação dessas informações, dando a elas, inclusive, uma dinâmica espacial, através da elaboração de gráficos e mapas.

Os gráficos e mapas aqui produzidos denotaram o potencial interpretativo, conforme Martinelli (1998, p.12), na medida em que se revelaramimportantes instrumentos de reflexão e de descoberta dos reais propósitos da informação. De acordo com Ramos e Sanches (2000, p.50),

> [...] Muitas vezes um mapa bem construído pode comunicar de imediato ao leitor um fenômeno descrito em várias páginas de texto. O mapa não se restringe apenas a uma ilustração, ele é de fato um instrumento de análise.

Os gráficos e mapas foram elaborados a partir do tratamento estatístico dos dados e do tratamento gráfico, baseados nos princípios da semiologia gráfica ou neográfica, pois, segundo Bertin (1986, p.1):

> [...] não é suficiente possuir os dados, ter as estatísticas, para tomar uma decisão. Os dados não fornecem a informação necessária para a decisão. É necessário ver as relações que o conjunto de dados estabelece. A informação útil para a decisão é dada pelas relações de conjunto.

Isso significa que estas (este pronome se refere às relações de conjunto, certo?) não foram simplesmente confeccionadas como imagens ilustrativas dos dados contidos em tabelas, mas houve um tratamento estatístico das informações para as quais foram produzidas.

De acordo com Martinelli (1998, p.7), (Antônio Marcos, você já disse isso no fim da introdução com as mesmas palavras) a elaboração de gráficos e mapas constitui-se numa busca de conhecimento e esclarecimento de certas questões da realidade que se pretende resolver.

Em busca do aprimoramento da representação gráfica, Bertin norteou seus trabalhos com base na semiologia gráfica, a qual parte da compreensão da natureza da informação a fim de aplicar os princípios da linguagem visual no sentido de viabilizar uma melhor representação da imagem.

Para Bertin e Gimeno (1982, p. 39), a semiologia gráfica aplicada à cartografia permite a descoberta das diferentes utilidades do mapa e a realização do tratamento dos dados como simplificação dos mapas complexos, construção de mapas temáticos, utilização de coleção de mapas e de matrizes cartográficas.

Segundo Martinelli (1998, p.7), para a elaboração de gráficos e mapas deve-se dominar a comunicação visual, pois a percepção visual é sempre instantânea e,conforme Bertin (1980, p.3), "[...] o que importa, pois, é a significação dessa imagem".

> [...] a representação gráfica tem leis naturais próprias, pelo que a utilização de imagens não resulta de convenções previamente estabelecidas, mas exprime-se através de três significados: a semelhança, a ordem e a proporcionalidade. Estes significados são expressos através das variáveis visuais [...] (FERREIRA; SIMÕES, 1987, P. 70)

Juntamente com as variáveis visuais, têm-se as propriedades perceptivas, pois, para Martinelli (2006, p.18), estas devem ser levadasem conta para se expressar adequadamente as relações entre as variáveis,que nada mais são que percepção dissociativa, associativa, seletiva, ordenada e quantitativa.

Bertin (1980, p. 2) acredita que a percepção visual é sempre instantânea, assim, o que importa é a significação da imagem e, para ser útil, um mapa deve fornecer uma resposta visual às questões:

- Em tal lugar, o que há?
- Tal caráter, onde está?

> [...] a informação útil corresponde à redução pertinente à extensão das entradas no quadro de dados. Esta observação é a chave de toda operação estatística.A informação útil não é um aumento da quantidade de uma informação, mas, ao contrário, uma redução dessa quantidade, por reagrupamentos pertinentes.É preciso substituir a noção de quantidade de informações pela noção de níveis de informação que se exprimem verbalmente pelo nível das questões e graficamente pelos níveis de leitura [...] (BERTIN, 1986, p.12)

No processo de tratamento gráfico dos dados, o mais importante é que ele conduza a comparações, reflexões e questionamentos, transformando a noção de imagem de comunicação em uma imagem de investigação (BONIN, 1989, p.25).

Contudo, para se fazer uma boa representação, é necessário que as propriedades específicas da visualização espacial sejam corretamente aplicadas às etapas do pensamento lógico: escolha e tratamento dos dados e interpretação e comunicação dos resultados, respectivamente.

Para Bertin (1980), o objetivo de uma transcrição gráfica é reduzir para se compreender melhor a enorme quantidade de dados elementares aos agrupamentos que esse conjunto de dados constrói.

Crespo (2002, p.38) afirma que o gráfico estatístico é uma forma de representar as variáveis com o objetivo de induzir o leitor a uma impressão mais rápida e viva dos

fenômenos em estudo, pois os gráficos fazem compreender mais rapidamente o conteúdo das informações. E é por meio de um sistema cartesiano que leva em conta eixos ortogonais que a transcrição gráfica é realizada com o intuito de não retratar ambiguidades.

O mapa é uma representação gráfica cuja principal característica é a monossemia, ou seja, uma leitura singular que não dá margem à dupla interpretação. Dessa forma, uma representação cartográfica deve permitir a memorização das informações contidas, desde que transcritas de maneira conveniente e ordenadas visualmente (ARCHELA, 1999, p. 6).

Portanto, um mapa é uma forma de expressar um conjunto de informações que deve ser entendido num instante mínimo de percepção, diferentemente de imagens fotográficas, de pintura, de publicidade, que contêm características polissêmicas, ou seja, com significados múltiplos.

O processo de criação de mapas passa por uma nova etapa com a introdução da automatização, a qual conduz a significativas melhorias em termos de qualidade e produtividade.

Um exemplo dessa automatização é o uso dosSIGs (Sistemas de Informações Geográficas), que constituem pacotes computacionais (*softwares*) desenhados para aquisição, armazenagem, manipulação e suporte à análise de dados geocodificados (MARBLE; PEUQUET, 1983).

A utilização do SIG permite o aprimoramento dos trabalhos desenvolvidos por vários grupos de usuários e, além disso, aumenta as possibilidades de troca de informações e a capacidade de realizar tarefas que utilizam um grande número de informações de diferentes origens, tais como mapas, tabelas, imagens de satélite etc. (MEDEIROS; TOMÁS, 1994).

Um exemplo é o ArcView,desenvolvido pela empresa ESRI (Environmental Systems ResearchInstitute) para efetuar análises em ambiente de SIG,detentor de várias funcionalidades que permitem a visualização, o gerenciamento, a elaboração e a análise de dados geográficos. Com ele é possível produzir mapas e neles visualizar e analisar os dados, de modo que a informação geográfica seja utilizada na tomada de decisões.

As atividades do Arcview estão organizadas sob um Project, que é constituído porViews, Tables, Charts, Layouts e Scripts. Scripts são programas na linguagem Avenue, que é própria da programação do ArcView e, já que esse exercício faz uso de Scripts intrínsecos ao programa, não estão incluídos Scripts desenvolvidos por usuários. As funções deste SIG incluem a apresentação de planos de informação numa View; relacionados a ela, tem-se tabelas de atributos (Tables), criação de gráficos para a visualização de informações espaciais (Charts) e a criação de Layouts para a apresentação de informações supridas pelas funções acima descritas.

De acordo com Moretti e Francelino (2003), outra característica importante do ArcView é a sua modularidade, ou seja, a partir de um núcleo principal é possível a adição de módulos específicos com novas funções. Os módulos são denominados "extensões" e podem ser comprados, construídos pelo usuário ou adquiridos gratuitamente via Internet.

5 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O Estado de Minas Gerais está localizado entre as coordenadas 14°13’58” e 22°54’00” S e 39°51’32” e 51°02’35” W, possuindo, segundo o MEC *apud* IBGE (contagem de 2007), uma população total de 17.206.301 milhões de habitantes e um PIB de R$ 193.054.855,63. Este Estado está organizado em 853 municípios agrupados em 12 mesorregiões, conforme o IBGE, a saber: Campo das Vertentes, Central Mineira, Jequitinhonha, Metropolitana de Belo Horizonte, Noroeste de Minas, Norte de Minas, Oeste de Minas, Sul e Sudoeste, Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Vale do Mucuri, Vale do Rio Doce e Zona da Mata (Figura 1).

Figura1: Localização das Mesorregiões de Minas Gerais.
Fonte: GEOMINAS(2009).

6 METODOLOGIA

6.1 Levantamento da documentação cartográfica, coleta de dados

O levantamento da documentação cartográfica foi realizado a fim de selecionar e agrupar os municípios de acordo com as mesorregiões do Estado de Minas Gerais estabelecidas pelo IBGE. As documentações cartográficas foram adquiridas via Internet pela página eletrônica do Programa de Uso Integrado de Geoprocessamento pelo Governo de Minas Gerais (GeoMINAS), sendo chamadas de malhas digitais. O ano base dessas malhas é 1994, com alterações apontadas durante o planejamento e o levantamento do Censo 2007.

A coleta dos dados foi realizada a partir dos Indicadores Demográficos e Educacionais disponibilizados pelo MEC. As tabelas originais traziam informações individuais sobre os municípios, necessitando, assim, de uma reorganização em mesorregiões, a fim de atender as necessidades da análise regional proposta. Dessa forma, com o suporte do *software* Excel 2007, esses dados foram organizados e sistematizados, dando origem a novas tabelas.

6.2 Tratamento estatístico

Após a coleta sistematizada e o reagrupamento dos dados, foi realizado o tratamento estatístico destes. Para tal tratamento, foram utilizadasa medida de posição média aritmética e a análise de correlação e regressão.

Na presente pesquisa, foram estabelecidas as seguintes relações de correlação e regressão: PIB e taxa de abandono diurno e noturno; PIB e taxa de aprovação diurna e noturna; PIB e taxa de reprovação diurna e noturna; Ideb e taxa de abandono diurno e noturno; taxa de analfabetismo e taxa de aprovação diurna e noturna; IDH e taxa de abandono diurno e noturno; IDI e taxa de abandono diurno e noturno; taxa de escolarização líquida e matrículas nos anos iniciais; taxa de escolarização líquida e matrículas multi/correção de fluxo; Ideb e taxa de aprovação e reprovação diurna e noturna; taxa de analfabetismo e taxa de reprovação diurna e noturna.

6.3 Construção dos gráficos

Com o auxílio do tratamento estatístico, pôde-se dar início à construção dos gráficos, e com os princípios da Semiologia Gráfica procurou-se a melhor forma de potencializar visualmente suas informações, uma vez que o objetivo é comunicar o real conteúdo presente nas variáveis para assim descobrir e refletir sobre estas e, consequentemente, auxiliar no desenvolvimento das políticas públicas do Estado de Minas Gerais.

Os gráficos que foram confeccionados para demonstrar as variações de valores (do maior valor ao menor) entre as mesorregiões são do tipo diagrama em colunas; e em alguns casos, devido às especificidades de algumas variáveis, foram construídos gráficos do tipo colunas múltiplas,utilizando-se a variação monocromática de cores para mostrar as particularidades das variáveis.

6.4 Confecção dos mapas

Primeiramente, o mapa-base da divisão regional do Estado de Minas Gerais, disponibilizado no *site*GeoMINAS, foi reformulado no CorelDraw e, logo em seguida, com a utilização do ArcView, procedeu-se às representações cartográficas.

Assim como os gráficos, a edição dos mapas foi baseada na Semiologia Gráfica, estabelecendo-se uma sequência monocromática de cores (dos matizes claros para os mais escuros), a fim de representar os intervalos de classe determinados a partir da aplicação dos quartis e dos critérios definidos pelas ordens visuais de forma a atender melhor a cada tipo de variável.

Porém, existem algumas exceções como o PIB que, por apresentar valores extremos, necessitou de uma legenda que os considerasse. Assim sendo, a legenda possui os seguintes intervalos: muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto. De modo análogo, comportam-se as variáveis número de funções docentes nos anos iniciais e número de matrículas.Nas variáveis IDH e IDI, foram utilizadas legendas baseadas na classificação de alto, médio e baixo, segundo o Pnud.

6.5 Edição final dos gráficos e mapas

A edição dos mapas foi realizada no *software* CorelDraw, de acordo com as seguintes etapas:

1ª Conversão do arquivo shapefile (ArcView) em EncapsulatedPostScript (EPS);

2ª. Reedição de escala, rosa-dos-ventos, legenda e recoloração;

3ª. Conversão do arquivo em Bitmaps JPEG, que é o formato aceito no Word 2007.

Tabela 1: População, PIB, IDH e IDI nas mesorregiões de Minas Gerais.

Mesorregião	População (mil/hab.)	PIB (R$)	IDH	IDI
Campo das Vertentes	563.071	4.273.154,19	0,738	0,666
Central Mineira	397.475	3.434.047,66	0,734	0,653
Jequitinhonha	699.888	2.218.996,71	0,655	0,437
Metropolitana de Belo Horizonte	6.259.573	78.613.376,50	0,736	0,620
Noroeste de Minas	350.489	3.428.097,87	0,737	0,618
Norte de Minas	1.596.365	7.951.226,51	0,650	0,462
Oeste de Minas	918.398	7.725.805,60	0,760	0,655
Sul e Sudoeste de Minas	2.346.077	23.800.587,93	0,761	0,649
Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba	1.804.371	31.804.757,77	0,778	0,703
Vale do Mucuri	376.667	1.633.549,27	0,631	0,419
Vale do Rio Doce	1.591.392	13.043.994,00	0,685	0,549
Zona da Mata	2.106.906	15.127.261,62	0,719	0,621

Fonte: BRASIL (2007).

Tabela 2: Taxa de analfabetismo, número de estabelecimentos e taxa de escolaridade líquida (%) nas mesorregiões de Minas Gerais.

Mesorregião	Taxa de analfabetismo (%)		Nº de estabelecimentos	Taxa de escolarização líquida (%)
	10 a 15 anos	*15 anos ou mais*		
Campo das Vertentes	2,34	12,57	270	90,33
Central Mineira	2,87	15,65	165	87,30
Jequitinhonha	6,05	29,76	814	88,32
Metropolitana de Belo Horizonte	2,80	13,67	1.343	90,63
Noroeste de Minas	2,54	16,44	154	90,64
Norte de Minas	6,00	28,50	1.208	86,18
Oeste de Minas	2,07	12,75	307	87,90
Sul e Sudoeste de Minas	2,23	13,33	840	89,51
Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba	2,00	12,43	420	89,06
Vale do Mucuri	8,00	33,58	265	84,86
Vale do Rio Doce	4,24	23,04	813	87,44
Zona da Mata	3,13	16,59	1.120	88,40

Fonte: BRASIL (2007).

Tabela 03: IDEB e número de funções docentes nas mesorregiões de Minas Gerais.

Mesorregião	IDEB		Nº de funções docentes		
	Anos Iniciais	*Anos Finais*	*Anos Iniciais*	*Anos Finais*	*Multi/ Correção*
Campo das Vertentes	4,5	4,1	1.323	577	203
Central Mineira	4,6	4,0	1.020	436	121
Jequitinhonha	4,2	3,4	1.326	589	1.101
Metropolitana de Belo Horizonte	4,7	3,7	12.298	7.441	631
Noroeste de Minas	4,4	3,9	976	609	96
Norte de Minas	4,0	3,2	3.407	2.183	1.681
Oeste de Minas	4,6	4,2	2.489	862	208
Sul e Sudoeste de Minas	4,9	5,0	6.142	1.954	554
Triângulo Mineiro e Alto PaParanaíba	4,7	3,9	3.342	2.195	156
Vale do Mucuri	3,8	3,0	594	415	456
Vale do Rio Doce	4,1	3,5	4.036	1.742	870
Zona da Mata	4,4	3,7	5.542	2.452	1.035

Fonte: BRASIL (2007).

Tabela 4: Número de matrículas, alunos por turma e horas aula nas mesorregiões de Minas Gerais.

Mesorregião	Nº de matrículas			Alunos por turma		Horas aula	
	Anos Iniciais	*Anos Finais*	*Multi/ Correção*	*Diurno*	*Noturno*	*Diurno*	*Noturno*
Campo das Vertentes	29.749	10.383	28.107	18	20	4,4	4,0
Central Mineira	23.366	6.658	20.819	19	14	4,3	4,3
Jequitinhonha	42.379	9.147	257.246	19	21	4,4	4,3
Metropolitana de Belo Horizonte	294.974	164.861	99.135	19	24	4,4	4,4
Noroeste de Minas	19.737	10.110	11.230	21	20	4,4	4,3
Norte de Minas	90.272	33.452	351.015	19	21	4,4	4,3
Oeste de Minas	51.354	13.349	30.922	19	15	4,4	4,2
Sul e Sudoeste de Minas	141.843	37.341	115.925	21	19	4,4	4,2
Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba	97.971	39.159	29.734	20	20	4,4	4,3
Vale do Mucuri	20.562	99,65	144.950	20	20	4,4	4,2
Vale do Rio Doce	91.243	30.639	185.447	19	20	4,4	4,2
Zona da Mata	113.756	38.433	207.349	18	22	4,3	4,3

Fonte: BRASIL (2007).

Tabela 5: Taxas de rendimento nas mesorregiões de Minas Gerais

Mesorregião	Taxas de rendimento - Diurno			Taxas de rendimento – Noturno		
	Aprovação	*Reprovação*	*Abandono*	*Aprovação*	*Reprovação*	*Abandono*
Campo das Vertentes	87,39	10,85	1,76	56,79	20,79	23,14
Central Mineira	86,86	9,11	4,03	70,16	11,31	18,54
Jequitinhonha	78,76	16,44	4,79	57,63	21,42	20,95
Metropolitana de Belo Horizonte	85,12	12,32	2,56	67,64	18,49	13,27
Noroeste de Minas	87,39	9,56	3,05	74,16	8,70	17,13
Norte de Minas	84,82	9,61	5,57	74,04	13,13	12,82
Oeste de Minas	88,87	9,29	1,84	63,27	14,89	21,85
Sul e Sudoeste de Minas	87,26	10,70	2,03	62,89	18,29	18,82
Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba	87,14	13,90	3,90	61,55	19,14	18,64
Vale do Mucuri	78,13	15,19	6,69	57,00	16,24	26,76
Vale do Rio Doce	82,44	12,62	4,97	64,18	16,46	19,36
Zona da Mata	83,19	13,17	3,68	57,79	21,93	20,27

Fonte: BRASIL (2007).

Com os dados organizados, foi possível perceber fortes desigualdades regionais, em geralresultantes da concentração da riqueza do Estado. Exemplodisso é a mesorregião Vale do Mucuri, que apresenta o menor PIB do Estado, como pode ser observado na Figura 2, e consequentemente os piores indicadores.

A partir da análise dos dados, pode-se perceber que o PIB é determinante nessas desigualdades regionais.Mesorregiões com número de população aproximado e PIBs diferenciados, como Noroeste de Minas (350.489 hab. e R$ 3.428.097,87) e Vale do Mucuri (376.667 hab. e R$ 1.633.549,27), apresentam grandes discrepâncias em relação aos indicadores educacionais. Isso demonstra que o contingente populacional não é determinante para haver equidade entre indicadores educacionais como o PIB, pois as regiões mais ricas são as que apresentam os melhores resultados, como a Metropolitana de Belo Horizonte, o Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, e o Sul e Sudoeste de Minas.

Como reflexo dessa concentração financeira, tem-se índices de IDH variando de

0,631 a 0,778, e índices de IDI entre 0,419 a 0,703.

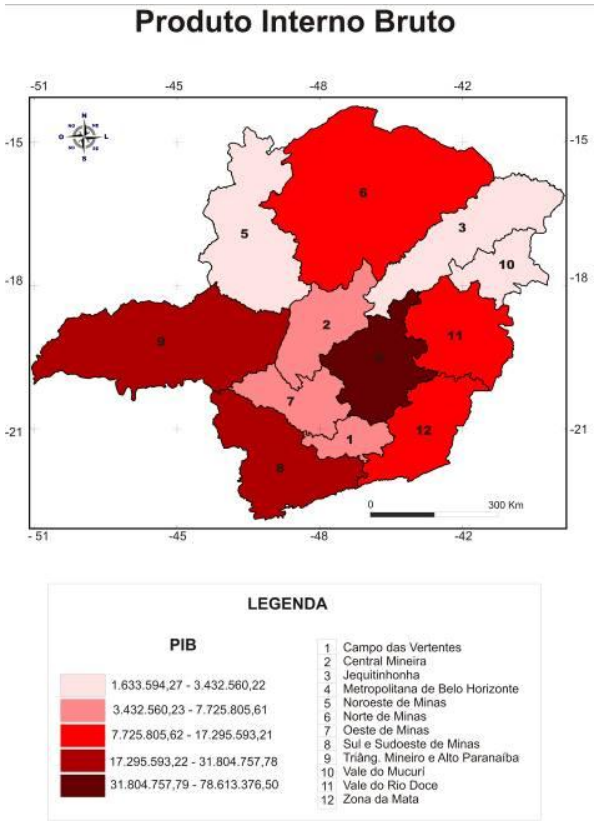

Figura 2: Produto Interno Bruto.
Elaboração: os autores.

O PIB é uma variável importante para a compreensão da dinâmica educacional mineira, porém, faz-se necessário a análise de outras variáveis.

Hipoteticamente, numa região que possui um grande contingente populacional, existe um alto número de alunos matriculados e, para atender a essa demanda, é necessário um número proporcional de funções docentes.

O Estado de Minas Gerais tinha o equivalente a 2.902.582 alunos matriculados no ensino fundamental (2° ao 9° ano), sendo que 1.017.206 cursavam os anos iniciais, 403.497 os anos finais e 1.481.879 as turmas multi/correção de fluxo, assim é possível perceber que 51% dos alunos do ensino fundamental público mineiro estavam fora do nível de ensino apropriado à sua faixa etária.

Esses alunos, que estavam distribuídos em 7.719 estabelecimentos de ensino da rede municipal de 2007, eram atendidos por 71.062 funções docentes, sendo que 60% correspondiam ao ensino fundamental do 2° ao 5° ano. A maior parte dessa porcentagem (29%) corresponde à mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, a qual também possuía o maior número de matrículas dos anos iniciais e finais, correspondendo a 32% do número total de matrículas dessas duas modalidades do Estado, como demonstrado na Figura 3.

Em relação à densidade demográfica, pode-se notar que a mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte (59.615 habitantes) e Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (27.760 habitantes) são as que contêm as maiores médias do total de contingente populacional do Estado.

Tais discrepâncias também podem ser observadas em relação ao PIB, uma vez que essas mesmas mesorregiões, apesar de serem as mais ricas do Estado de Minas Gerais, com R$ 78.613.376,50 na Metropolitana de Belo Horizonte e R$ 31.804.757,77 no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, apresentam fortes desigualdades em relação à distribuição dessa renda dentro dos municípios de cada uma.

Analisando o IDH (Figura 6), é possível notar que todas as mesorregiões apresentam valores dentro do intervalo médio considerado pelo Pnud (0,500 a 0,799), assim, pode-se dizer que não há muita variabilidade dos valores desse índice nas mesorregiões de Minas Gerais, porém é possível perceber, dentro do intervalo médio, uma variação considerável entre as mesorregiões.

Em relação ao IDI (Figura 11), este apresenta uma maior variabilidade dos dados quando comparado ao IDH, além de possuir valores baixos. Nessa perspectiva, as mesorregiões que apresentam índices entre ointervalo de classe de 0,419 a 0,527, que são considerados valores baixos, segundo o Pnud (0 a 0,400), são as que têm os coeficientes de variação mais altos. E assim como o IDH, esse índice não tem muita variabilidade entre suas médias, porém, de modo análogo ao IDH, dentro dos intervalos baixo e médio há uma variabilidade considerável entre as mesorregiões.

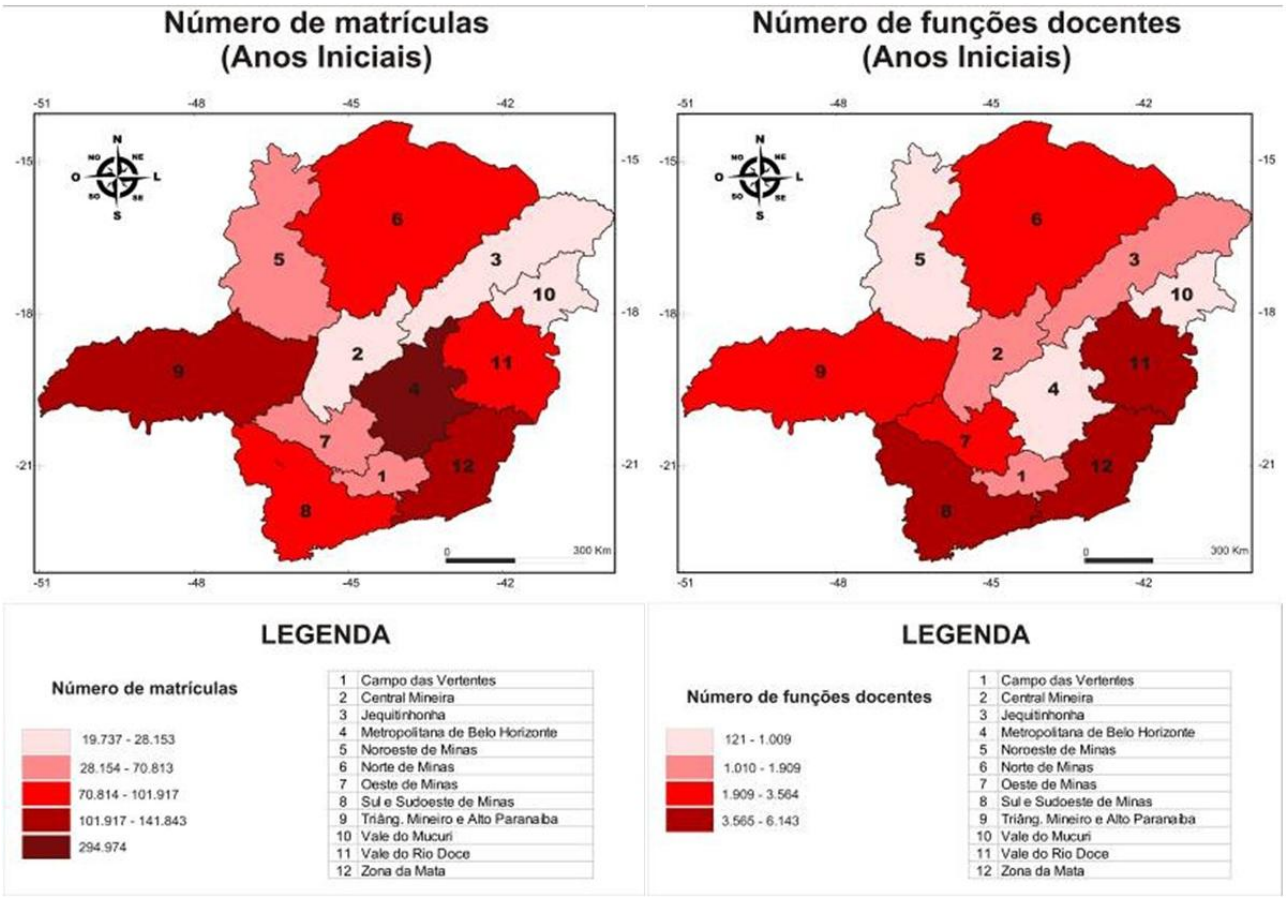

Figura 3: Representações do número de matrículoas e funções docentes (anos iniciais)

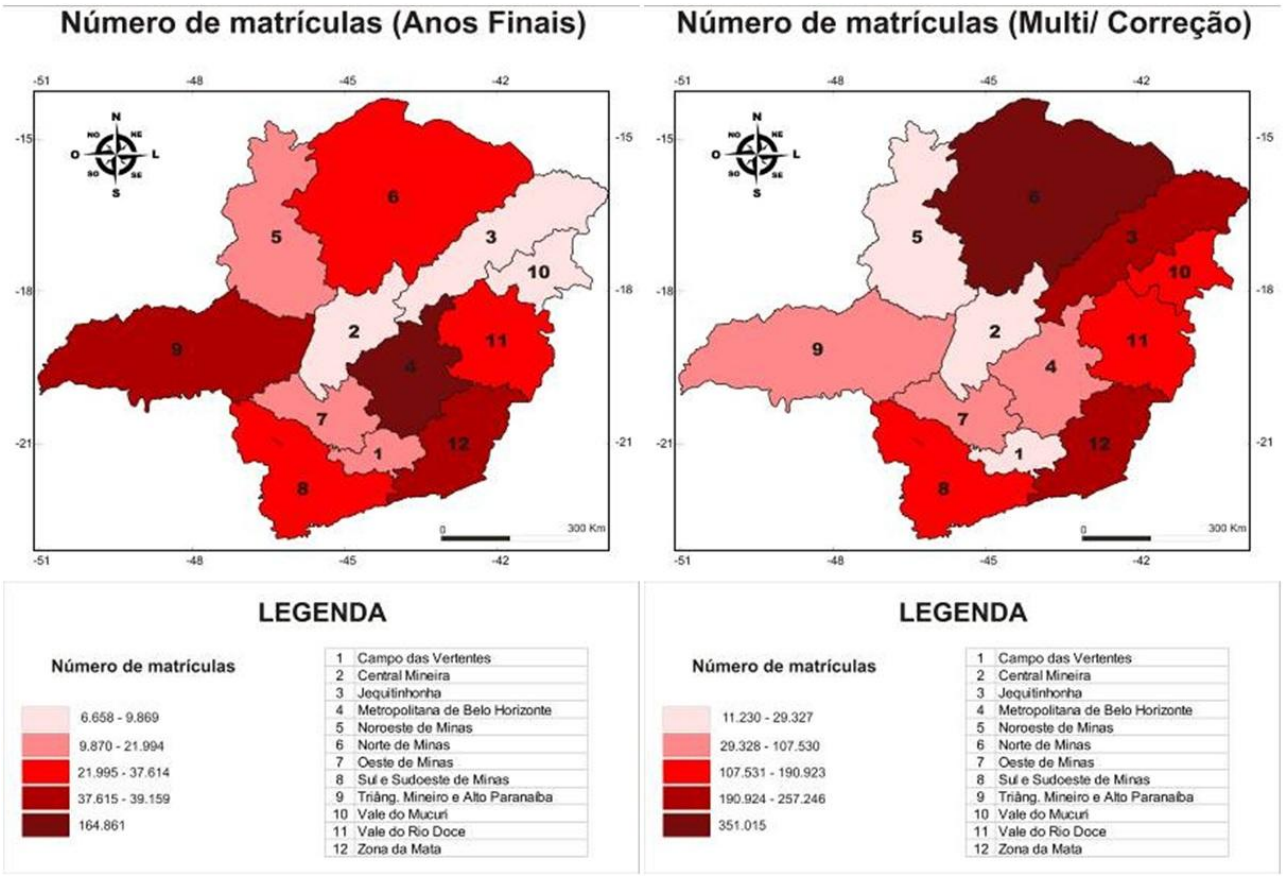

Figura 4: Representações do número de matrículoas (anos finais e multi\correção).

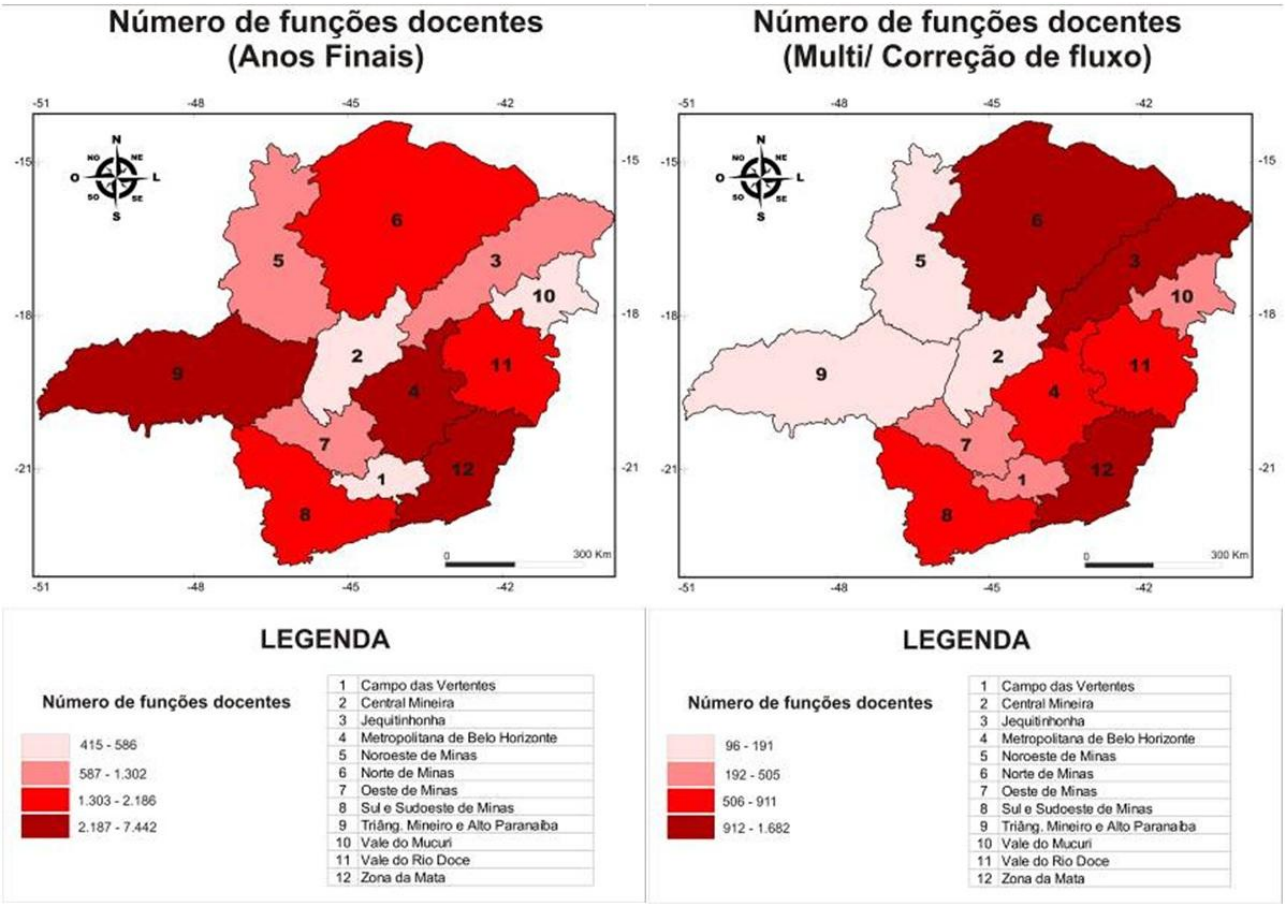

Figura 5: Representação do Número de funções docentes (anos finai e multi\correção de fluxo)

De modo geral, sobre a taxa de escolarização líquida (Figura 12), é possível notar que não há muita variação entre as mesorregiões, porém essa taxa apresenta um alto valor, o qual resulta numa menor porcentagem de matrículas nas turmas multi/correção de fluxo, pois essa taxa indica o percentual de pessoas matriculadas no nível de ensino apropriado à sua faixa etária.Em contrapartida, a mesorregião Vale do Mucuri apresenta a menor taxa, com 84,86%.

A respeito do Ideb (Figura 7), não há grandes variações, sendo que nos anos iniciais o valor maior é de 4,9 (Sul e Sudoeste), e o valor menor é de 3,8 (Vale do Mucuri); e nos anos finais, é de 5,0 (Sul e Sudoeste) para amaior média e de 3,0 (Vale do Mucuri) para a menor, portanto, uma média de 3,4 nos anos iniciais e finais no Vale do Mucuri e 4,9 nos anos iniciais e finais no Sul e Sudoeste.

Sobre as taxas de rendimento escolar (aprovação, reprovação e abandono) do período diurno, em geral estas apresentam valores pouco discrepantes entre as

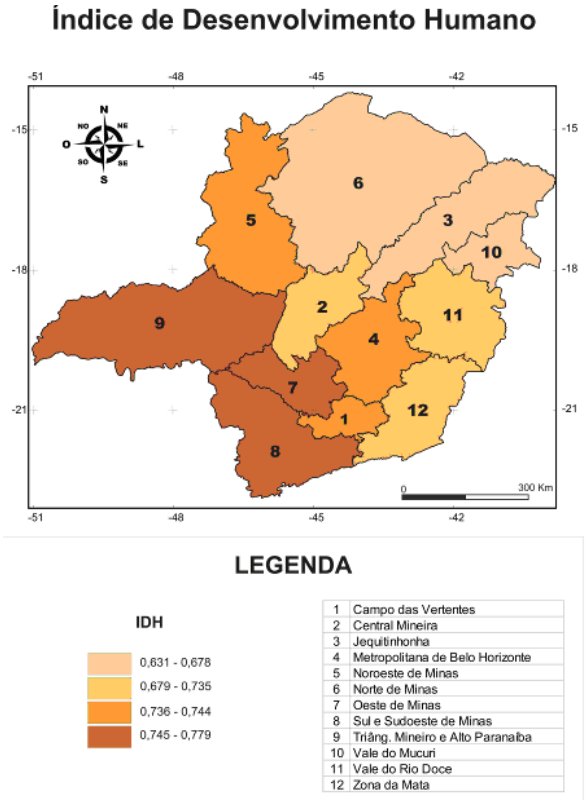

Figura 6: Índice de Desenvolvimento Humano.

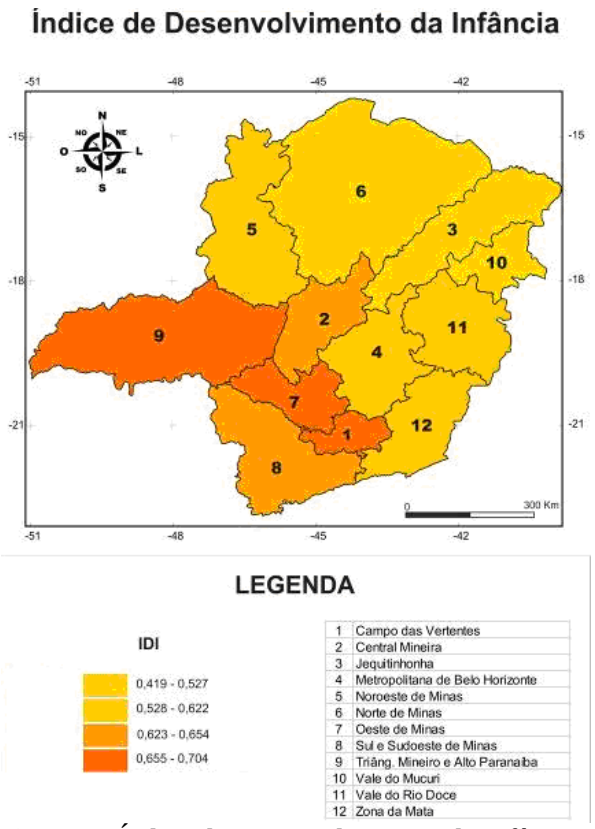

Figura 7: Índice de Desenvolvimento da Infância.

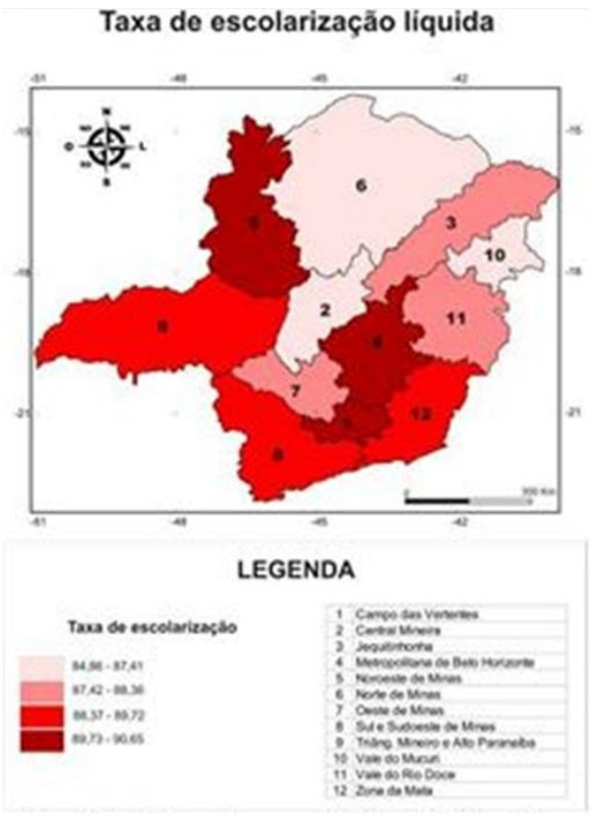

Figura 8: Taxa de escolaridade líquida.

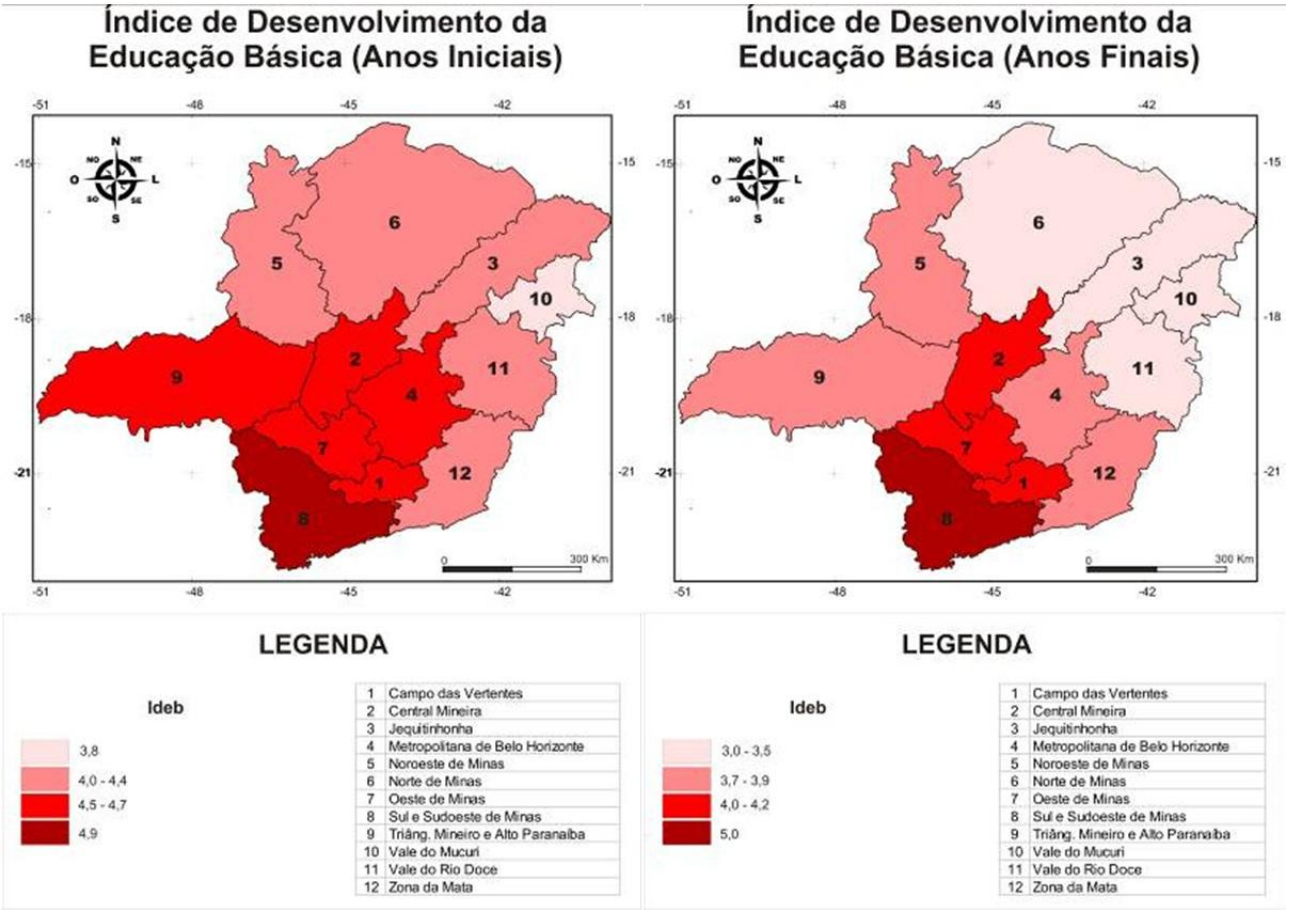

Figura 9: Representação gráfica do Ideb.

mesorregiões. Conformea Figura 8, a mesorregião Oeste de Minas apresenta a maior média de aprovação, com 88,87% dos 95.625 alunos matriculados no ensino fundamental. Jáo Vale do Mucuri possui a menor média de aprovação, com 78,13% dos 172.229 alunos matriculados.

As mesorregiões com as maiores taxas de reprovação (diurno) (Figura 11) são: o Jequitinhonha, com 16,44% dos 308.772 alunos matriculados regularmente no ensino fundamental; o Vale do Mucuri, com 15,19% dos seus 172.229 alunos; e o Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, com 13,90% dos 166.864 alunos, como pode ser observado na Figura 15. Considerando os menores índices de reprovação diurna, é possível observar que a mesorregião Central Mineira destaca-se com 9,11% dos 50.843 alunos matriculados.

Um dado interessante a respeito da mesorregião Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba é que, apesar de ter um dos maiores PIBs do Estado, com bons resultados nos indicadores demográficos e educacionais, os alunos não estão conseguindo atingir os 60% de rendimento, que é o mínimo para serem aprovados. Em contraposição, essa mesorregião está em 5ª posição na taxa de aprovação e possui uma taxa de abandono equivalente a 3,90% (a sétima mais alta do Estado).

Em relação à taxa de abandono diurno (Figura 12), a mesorregião que apresenta maior porcentagem de alunos que desiste dos seus estudos é o Vale do Mucuri, com 6,69% dos 165.612 alunos matriculados no ensino fundamental, além disso, apresenta um dos menores índices de aprovação diurna de todas as mesorregiões do Estado. Já o menor percentual de abandono diurno é na mesorregião Campo das Vertentes, com 1,76% dos 68.239 alunos matriculados.

Com relação às taxas de rendimento noturno, é possível constatar que a média de aprovação desse turno (cerca de 63,93%) é relativamente mais baixa em relação ao diurno (84,78%), e que os percentuais de reprovação (16,73%) e abandono (19,30%) são consideravelmente mais altos se comparados aos do turno da manhã (reprovação de cerca de 11,90% e abandono de 3,74%).

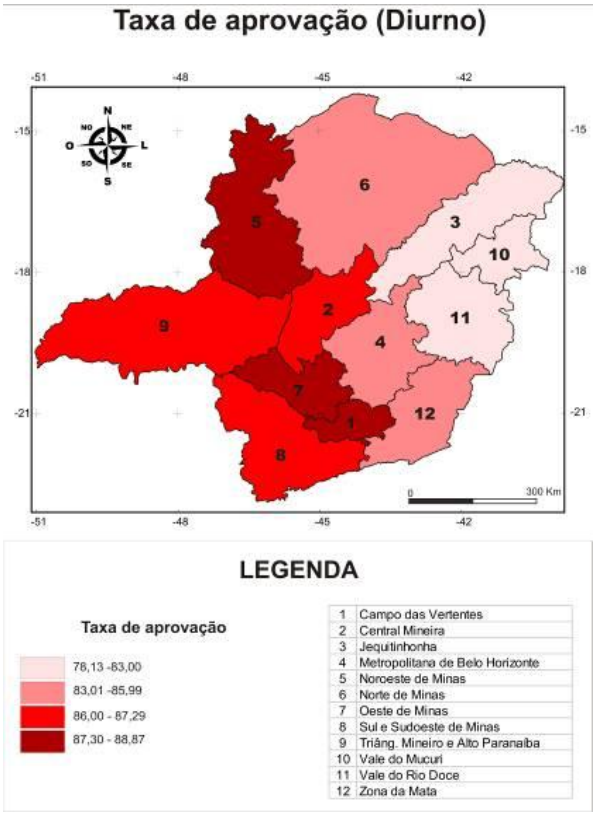

Figura 10: Taxa de aprovação (diurno).

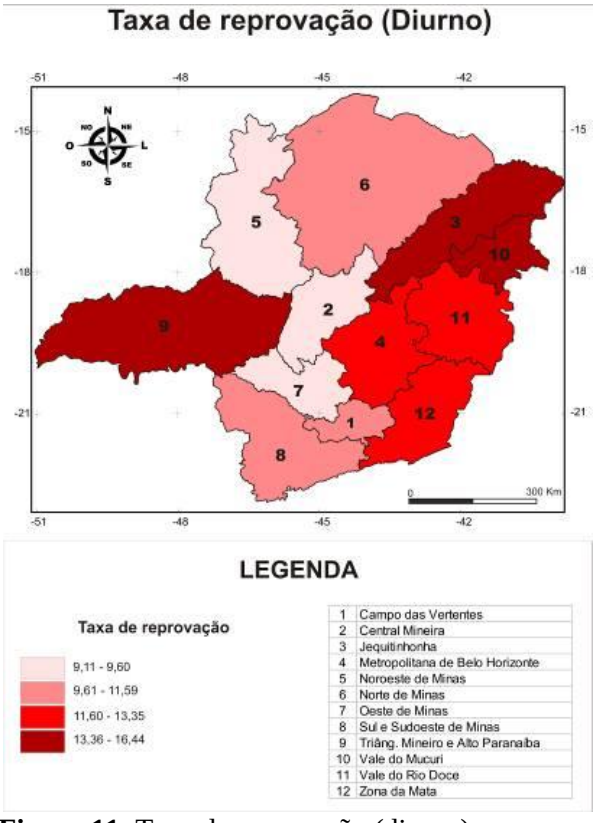

Figura 11: Taxa de reprovação (diurno).

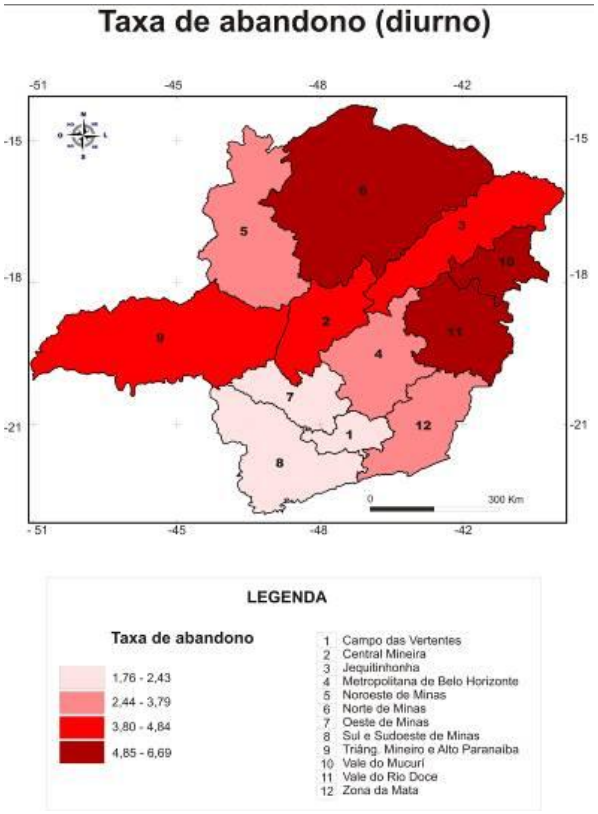

Figura 12: Taxa de abandono (diurno).

Como observado na Figura 13, as mesorregiões que apresentam maior taxa de aprovação no turno da noite são o Noroeste de Minas, com 74,16% dos 41.077 alunos matriculados regularmente no ensino fundamental; o Norte de Minas, com 74,04% dos 474.739 alunos; e a Central Mineira, com 70,16% dos 50.843 alunos. Em contrapartida, o menor percentual de alunos aprovados encontra-se nas mesorregiões Campo das Vertentes (56,79%), Vale do Mucuri (57,00%) e Jequitinhonha (57,63%).

As mesorregiões que possuem as maiores taxas de reprovação desse turno (Figura 14) são a Zona da Mata, com 21,93% dos 359.538 alunos matriculados no ensino fundamental; o Jequitinhonha, com 21,42%; e o Campo das Vertentes, com 20,79%. E a menor taxa de reprovação é de 8,7%, na mesorregião Noroeste de Minas.

Em relação à taxa de abandono do noturno (Figura 15), pode-se observar que o Norte de Minas, a Metropolitana de Belo Horizonte e o Noroeste de Minas apresentam os percentuais menores do Estado, com 12,82%, 13,27% e 17,13%, respectivamente. E o Vale do Mucuri tem uma taxa de 26,76%, a maior do todo.

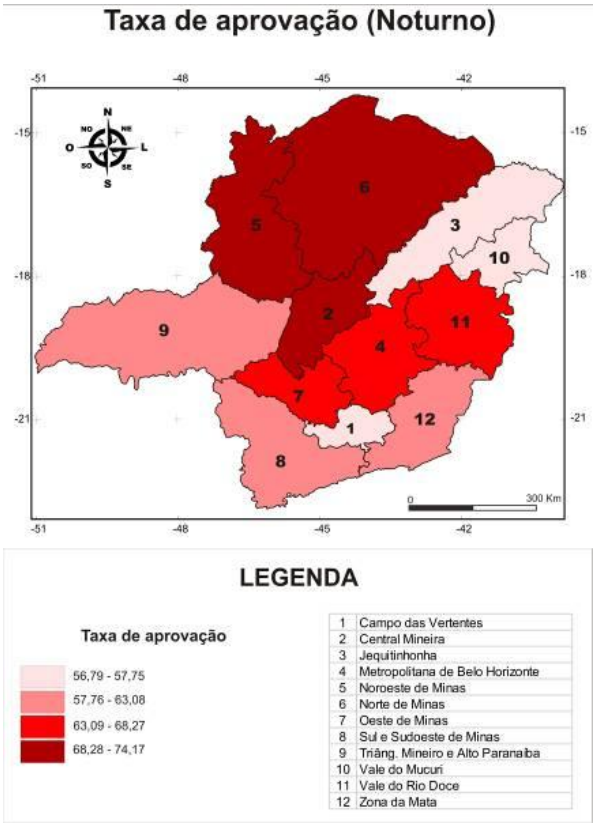

Figura 13: Taxa de aprovação (noturno).

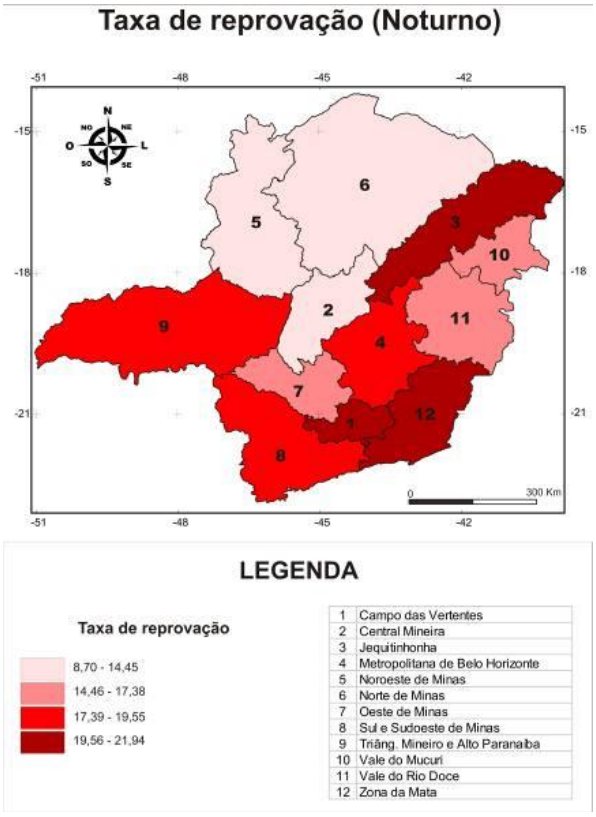

Figura 14: Taxa de reprovação (noturno).

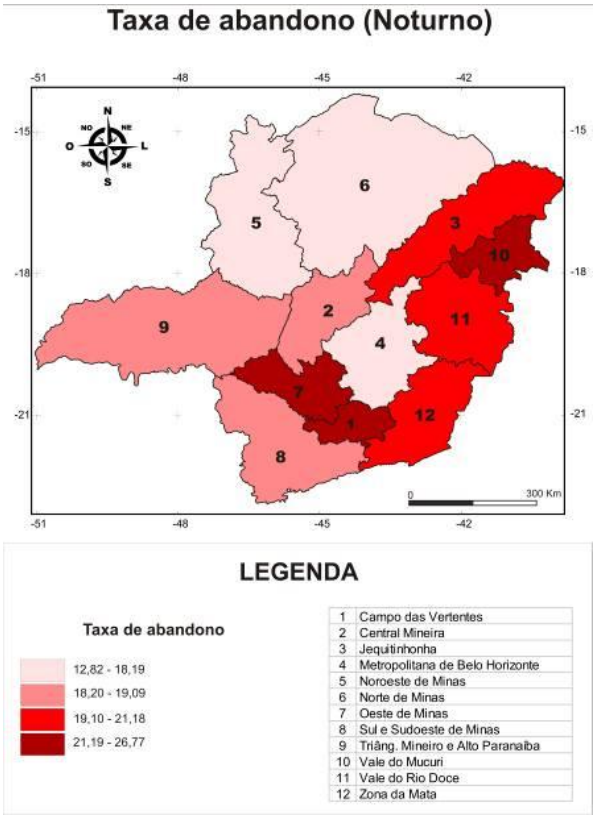

Figura 15: Taxa de abandono (noturno).

Levando-se em consideração as relações feitas utilizando a correlação e a regressão, tem-se que algumas destas apresentaram resultados relevantes, como é o caso da variável IDH, correlacionada com as variáveis número de matrículas e taxa de analfabetismo. O IDH é calculado levando-se em consideração a taxa de matrícula em todos os níveis de ensino,mas relacionando-as não é possível fazer uma comparação de maneira mais abrangente, pois o projeto em execução trata somente do ensino fundamental. Ao correlacioná-las, tem-se uma correlação perfeita negativa relativamente fraca (r = - 0,32) (Figura 16). Esse resultado deve-se à ausência do número de matrículas dos outros níveis de ensino.

A mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba tem o maior IDH (0,778), como já é sabido; já a mesorregião com menor valor nesse índice é o Vale do Mucuri, que apresenta 0,631. Esses valores repercutem nas variáveis educacionais, mostrando que apesar de esta última ter um total de número de matrículas no ensino fundamental de 175.457 para um contingente populacional de 376.667, tem os piores indicadores educacionais, além do fato de, desse total de matrículas, cerca de 82,6% serem das turmas multi/correção de fluxo e apenas 11,7% das matrículas corresponderem aos anos iniciais e 5,7% aos anos finais.

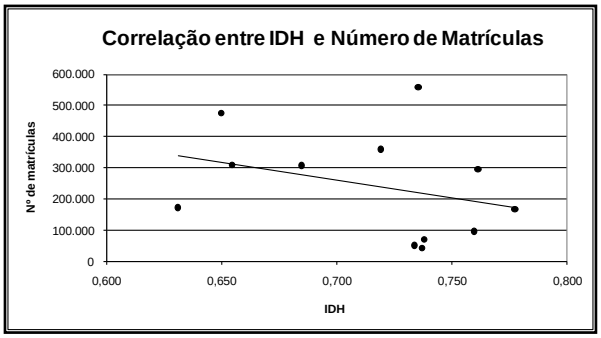

Figura 16: Gráfico de Correlação entre IDH E número de Matrículas.

Já quando são correlacionadas as variáveis IDH e taxa de analfabetismo, há uma correlação perfeita negativa relativamente forte (r = - 0,97), percebendo-se claramente a forte relação entre elas (Figura 17), ou seja, quanto maior o IDH, menor será a taxa de analfabetismo.

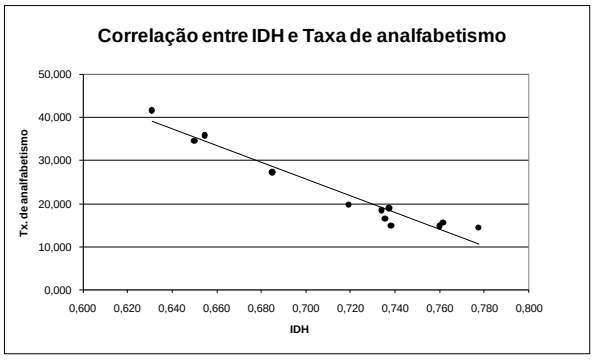

Figura 17: Gráfico de Correlação entre IDH E taxa de analfabetismo.

A correlação entre as variáveis IDH e número de matrículas multi/correção de fluxo (Figura 18) é perfeita negativa relativamente forte (r = - 0,75), portanto, pode-se dizer que quanto maior é o IDH, menor será o número de matrículas nesse tipo de turma.

E para confirmar essa forte relação entre o IDH e a questão de os alunos estarem no nível de ensino apropriado à sua faixa etária, tem-se a correlação entre o IDH e a Taxa de Escolarização Líquida (Figura 19), que é perfeita positiva relativamente forte (r = + 0,70), demonstrando uma relação diretamente proporcional.

Outras variáveis correlacionadas apresentaram resultados significativos, como a taxa de aprovação diurna e a taxa de analfabetismo (r = -0,87); o IDH e a taxa de abandono diurno (r = -0,84); o IDI e a taxa de abandono diurno (r = -0,80); e o Ideb e a Taxa de abandono diurno (r = -0,86). Esses resultados mostram uma correlação perfeita e negativa entre as variáveis relacionando-se inversamente, ou seja, quanto maior é uma menor é a outra, e vice-versa. Na Figura 20, é possível visualizar um exemplo dessas correlações.

Em contrapartida, algumas variáveis correlacionadas apresentaram resultados pouco expressivos, como o IDH e a taxa de abandono diurno (r = -0,17); o PIB e a Taxa de aprovação noturna (r = +0,12); o Ideb e a taxa de aprovação noturna (r = +0,03); e o PIB e a taxa de reprovação diurna (r = +0,09), como é possível visualizar na Figura 21.

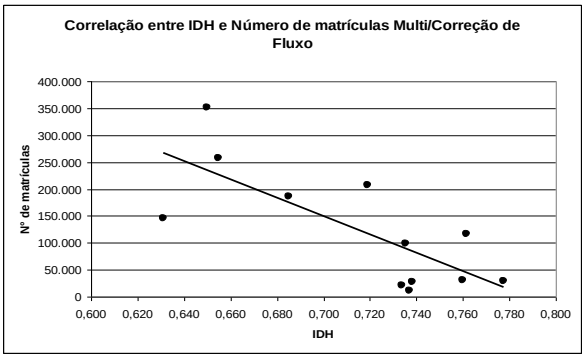

Figura 18: Gráfico de Correlação entre IDH e número de matrículas multi/ correção de fluxo.

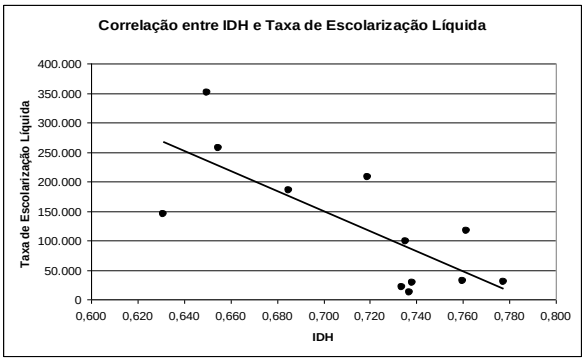

Figura 19: Gráfico de Correlação entre IDH e taxa de escolarização.

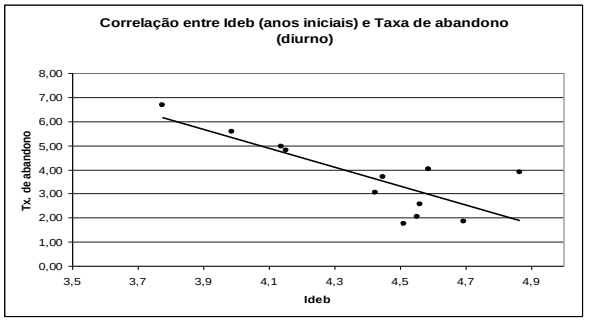

Figura 20: Gráfico de Correlação entre Ideb (anos iniciais) e taxa de abandono (diurno).

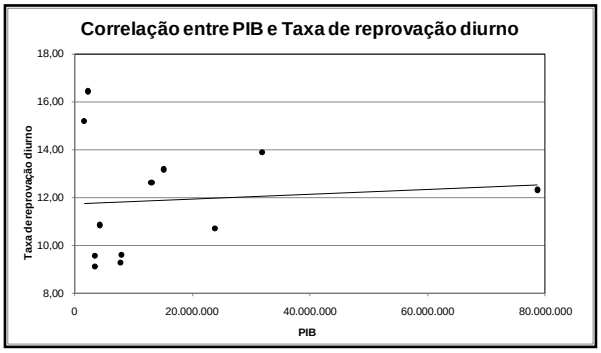

Figura 21: Gráfico de Correlação entre PIB e taxa de reprovação (diurno).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As representações gráficas e cartográficas com o devido tratamento estatístico das variáveis proporcionaram uma melhor visualização, fazendo com que não sejam apenas meios de registro de informações, mas também instrumentos de pesquisa e meios de exposição de resultados obtidos, desempenhando papel de reflexão e de descoberta da realidade, o queauxiliará na tomada de decisões da Secretaria Estadual de Educação (SEE).

A relevância desta pesquisa está no propósito de aumentar o poder analítico das informações contidas no banco de dados, o que, consequentemente, resulta numa ampliação do conhecimento sobre o tema abordado. E quanto maior o conhecimento, maiores são as possibilidades para se resolverem os problemas. O ganho aqui é dos que promovem as políticas públicas, nesse caso voltadas para a educação, pois passam a ter uma nova dimensão a respeito da situação em questão e, principalmente, da sociedade que espera por medidas mitigadoras para seus problemas.

Nesta pesquisa, não se pretendeu

apresentar conclusões sobre as informações analisadas, e sim abrir discussões sobre estas, a partir das perspectivas proporcionadas pelas representações gráficas e espaciais.

Apesar de todas as mesorregiões possuírem suas especificidades em relação à educação, que são reflexo da política, da economia, de sua cultura, do seu processo histórico de povoamento do território, muitas vezes repercutindo no desenvolvimento de cada uma delas, é possível constatar, no que diz respeito às desigualdades na educação, que mesorregiões localizadas no sentido norte/nordeste do Estado possuem muitas carências, necessitando de um olhar mais apurado e de investimentos significativos para que haja uma melhora expressiva na qualidade de vida dessas populações. Nas regiões onde o PIB é expressivo, percebe-se que dentro da própria mesorregião essa renda é concentrada. Assim, é necessária uma redistribuição desta, para que haja uma melhoria nos indicadores educacionais.

Enfim, um dos intuitos deste trabalho foi apontar tendências, gerar hipóteses para que se reflita mais sobre a análise dessas desigualdades e para que elas sejam abordadas não só pelo Estado, mas também pela população, na perspectiva de sensibilizar para o quanto é importante e essencial a educação para a vida das pessoas.

NOTAS

1. Este trabalho refere-se ao projeto de iniciação científica "Representação gráfica e cartográfica das desigualdades regionais no âmbito educacional das escolas públicas no Estado de Minas Gerais", financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) no ano 2008/2009

REFERÊNCIAS

ARCHELA, Rosely S. Imagem e representação gráfica. **Revista Geografia**, Londrina, v.8, n.1, p.5-11, jan./jun. 1999.

BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às ciências sociais**.Florianópolis: Ed. da UFSC, 2003.

BERTIN, J. **A neográfica e o tratamento da informação**. Curitiba: Ed. da UFPR, 1986.

BERTIN, J.; GIMENO, R. A lição de Cartografia na escola elementar. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 2, n. 1, p. 35-36, 1982.

_____. O Teste de base da representação gráfica. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 1, p. 160-182, 1980.
_____.**Semiologiegraphique**: les diagrammes, les réseaux, les cartes. 1. ed. Paris:Gauthier-Villars, 1967.

_____. Ver ou ler. **Seleção de Textos**, São Paulo, n. 18, p. 45-62, 1988.

BONIN, S. Novas perspectivas para o ensino da cartografia. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 2, n. 1, p. 73-87, 1982.

BONIN, S.; BONIN, M. **La graphique en quatorze pages in la graphique dans la presse**: informer avec des cartes et des diagrammes. Paris: Laboratorie de Graphique; EcoledesHautesEtudesenSciencesSociales, 1989. p. 15-29.

BRASIL. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/atlas/textos_analiticos/index.php>. Acesso em: 11 dez. 2008.

BRASIL. Fundo das Nações Unidas para a Infância. Disponível em: <http://www.unicef.org/brazil/pt/SIB3.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2008.

BRASIL. Todos pela educação. Disponível em: <http://www.todospelaeducacao.org.br/Arquivos/Glossario-20071126.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2009.

CORDEIRO, M. F. N. **Estatística aplicada à educação**. Goiânia: Ed. da UCG, 1988. Cadernos didáticos 1.

CRESPO, A. A. **Estatística Fácil**. 17.ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

CUNHA, S. E.**Estatística descritiva na psicologia e na educação**.Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1978.

FERREIRA, C. C.; SIMÕES, N. N. **Tratamento estatístico e gráfico em geografia**. Lisboa: GRADIVA, 2ª. ed, 1987.
GEOPROCESSAMENTO EM MINAS GERAIS. **GEOMINAS**.Programa Integrado de Uso da Tecnologia de Geoprocessamento pelos Órgãos do Estado de Minas Gerais. Disponível em <http://www.geominas.mg.gov.br/>. Acesso em: 20 de Jul. 2009.

GERARDI, L. H. O.; SILVA, B.C. N. **Quantificação em geografia**. São Paulo: DIFEL, 1981.

MARTINELLI, M. Orientação semiológica para as representações da Geografia: mapas e diagramas. **Orientação**, São Paulo, n. 8, p. 53-62, 1990.

_____. **Curso de cartografia temática**. São Paulo: Contexto, 1991.

_____. **Gráficos e mapas**:construa-os você mesmo. São Paulo: Moderna, 1998.

_____. **Mapas da geografia e cartografia temática**.3. ed. São Paulo: Contexto, 2006.

MARTINS, G. A. **Estatística geral e aplicada**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

BRASIL. MEC. **Indicadores demográficos e educacionais**.Disponível em <http://ide.mec.gov.br>. Acesso em: 05 de Dez. 2008.

RAMOS, C. S.; SANCHEZ, M. C. Estudo metodológico de classificação de dados para cartografia temática. **Geografia**, Rio Claro, v.25, n. 2, p. 23-52, 2000.

RIBEIRO JÚNIOR, J. I. **Análises estatísticas no excel**:guia prático. Viçosa: ed. da UFV, 2004.

SANCHEZ, M. C. A problemática dos intervalos de classe na elaboração de cartogramas. **Boletim de Cartografia Teorética**, Rio Claro, n.4, p. 53-67, 1972.

TEIXEIRA NETO, Antonio. Haverá, também, uma semiologia gráfica. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 4/5/6, n. 1-2, p. 13-54, 1984/85/96.

MARBLE, D. F.; PEUQUET, D. J. (Eds). Geographic Information Systems and Remote Sensing. Chapter 22.**Manual of Remote Sensing**. American Society of Photogrammetry.v. 1. 1983.

MEDEIROS, J.J.; TOMÁS, D.D. **Introdução aos sistemas de informações geográficas**. São José dos Campos:[s.n.], 1994.

MORETTI, E.; FRANCELINO, M. R. **Curso básico de arcview 3.2.** (Apostila).Disponível em:<http://geoflora.googlepages.com/arcview.pdf>.Acesso em: 2 set. 2003.

RESENDE, J. R. **Interpretação e elaboração de análise estatística**. Disponível em: <http://www.consupec.com.br/enviados/2006328155650.ppt#256,1,INTERPRETAÇÃO E ELABORAÇÃO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA>. Acesso em: 2 jun. 2009.

Data de recebimento: 14.07.2010
Data de aceite: 16.09.2010