

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

**UMA VISÃO SÓCIO-ESPACIAL PARA O PLANEJAMENTO DAS REDES DE
DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, TOMANDO COMO REFERÊNCIA A
ATUAÇÃO DA CEMIG EM MINAS GERAIS**

Adriana Lannes Souza

Dissertação de Mestrado

Orientador: Prof. Dr. Neio Campos

Brasília-DF: Dezembro / 2005

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

**UMA VISÃO SÓCIO-ESPACIAL PARA O PLANEJAMENTO DAS REDES DE
DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, TOMANDO COMO REFERÊNCIA A
ATUAÇÃO DA CEMIG EM MINAS GERAIS**

Adriana Lannes Souza

Dissertação de Mestrado submetida ao Departamento de Geografia da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Mestre em Geografia, área de concentração Gestão Ambiental e Territorial, opção Acadêmica.

Dissertação de Mestrado

Orientador: Prof. Dr. Neio Campos

Brasília-DF: Dezembro / 2005

SOUZA, Adriana Lannes

Uma visão sócio-espacial para o planejamento das redes de distribuição de energia elétrica, tomando como referência a atuação da CEMIG em Minas Gerais, 124.p. ,297 mm, (UnB-GEA, Mestre, Gestão Ambiental e Territorial, 2005).

Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Departamento de Geografia.

1. Energia Elétrica

2. SIG

3. Políticas Públicas

4. Inclusão Social

I. UnB/ GEA

II. Título (série)

Dedico com carinho este trabalho à minha família, em especial aos meus pais por sempre apoiarem minhas decisões na escolha de minha formação.
Aos meus avós pelo carinho e compreensão e incentivo.
Aos meus irmãos por compreenderem minha ausência durante o trabalho.
Ao meu namorado Cristian por tanto amor.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar os meus mais sinceros agradecimentos às pessoas e instituições que de forma direta ou indireta me auxiliaram no desenvolvimento deste trabalho.

Ao meu orientador, professor Dr. Neio Campos, por ter aceitado o desafio dessa orientação, por seu bom senso, incentivo e paciência nas horas mais difíceis. Obrigada pelo carinho.

A professora Dra. Jacqueline Doris Low-Beer que acreditou no trabalho, por ter me motivado a fazer a seleção e ainda pela orientação valiosa no início do trabalho.

Ao grande amigo, guia e coordenador Dr. Wougran Soares Galvão por ter me ajudado de forma tão carinhosa e decisiva desde a concepção deste trabalho. Por seu estímulo, preocupação e por ter me acompanhado e incentivado não só neste trabalho acadêmico, mas em toda minha vida profissional.

Aos professores Dra. Marília Steinberger e Rafael Sanzio dos Anjos, pelas valiosas sugestões e participação durante o Exame de Qualificação e no acompanhamento do trabalho.

A Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, especialmente a ex-Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas e a Superintendência de Gestão Técnica da Informação, e seus superintendentes Dr. Hέλvio Guerra Neves e Dr. Sérgio de Oliveira Frontin, pelo estímulo e apoio ao desenvolvimento do presente trabalho.

Aos colegas da equipe de geoprocessamento em especial a Carlos Alcebíades Barros Cavalcanti, pela compreensão, apoio técnico e incentivo no período que estive dedicada à execução dessa pesquisa.

Aos amigos de ANEEL, Gabrielle Rodrigues Macedo, Francisco Neris de A. Júnior e Fernando Campagnoli, pelo apoio técnico, apoio moral e incentivo.

Ao amigo Eurides de Oliveira pela oportunidade e apoio em toda minha vida profissional.

Aos funcionários da secretaria de pós-graduação do Departamento de Geografia, Jorge Luiz Pereira e Maderly Lima do Nascimento, pelo apoio e serviços prestados durante minha passagem pela UnB.

A minha amiga e companheira de msn nas madrugadas, Eng. Gabriella Duarte pelo incentivo e força durante o desenvolvimento da pesquisa.

A minha prima querida Mônica Azevedo Lannes Ribeiro, por seu incentivo e por ter no meio da correria feito com tanto carinho a tradução do resumo desta pesquisa.

Aos meus avós que sempre demonstraram seu amor e orgulho durante o tempo que fiquei dedicada ao trabalho.

Aos meus amados irmãos que compreenderam minha ausência durante a execução dos trabalhos dessa pesquisa.

Ao meu namorado Cristian Amorim Oliver, por seu grande incentivo, apoio, companheirismo e principalmente por seu cuidado e carinho durante o desenvolvimento do trabalho

Aos meus pais pelo apoio e incentivo dado ao longo da minha vida para o meu aprimoramento pessoal e profissional.

RESUMO

De acordo com os dados do Censo Demográfico, no ano 2000 existiam, no Brasil, cerca de 2,4 milhões de domicílios sem acesso ao serviço de energia elétrica. O acesso aos serviços públicos não se constitui apenas um direito do cidadão e cabe ao Estado promover políticas públicas que garantam a todos o acesso a esse serviço. A Universalização dos serviços de energia elétrica representa uma política pública de caráter social, visando garantir o acesso do cidadão brasileiro à energia de forma gratuita, conforme a Lei nº 10.438/2002. De acordo com esse marco legal, estabeleceram-se critérios para a expansão das redes de distribuição de energia elétrica, objetivando aumentar as condições de acesso à energia elétrica para cada uma das regiões brasileiras. A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), órgão que regulamentou a Lei supracitada por meio da Resolução nº 223/2003, que estipula as condições e metas gerais para a Universalização do serviço, analisa os planos realizados pelas concessionárias de energia elétrica. A Universalização objetiva garantir o acesso à energia elétrica para as populações pobres e promover por esse meio o desenvolvimento econômico e social de regiões excluídas desse processo. Nesse trabalho é apresentada uma visão sócio-espacial para o planejamento da expansão das redes de distribuição de energia elétrica. Tomou-se como referencial empírico a área de atuação da concessionária CEMIG no Estado de Minas Gerais. Essa área possui, de acordo com o Censo 2000, aproximadamente 170.000 domicílios sem energia elétrica, concentrando-se a maior parte dos excluídos, no Norte do Estado. Na análise dos planos de Universalização elaborados pela empresa, constatou-se que a prioridade para a expansão seguiu uma metodologia que privilegiou municípios que já possuíam um alto índice de atendimento, não se considerando os aspectos sociais dessas localidades, conforme proposto pela política governamental. Nessa pesquisa, foram selecionadas variáveis sócio-espaciais, que ajudaram a caracterizar, sob a ótica social, os municípios. Essas variáveis integradas por meio de técnicas de geoprocessamento, resultaram em um modelo espacial de expansão das redes de distribuição de energia elétrica, gerando um novo mapa dos municípios prioritários para a expansão dessas redes, resultado este que diferiu do apresentado pela CEMIG em seus planos de universalização. Neste trabalho, procurou-se evidenciar a importância de uma metodologia eficiente na elaboração de políticas públicas, objetivando alcançar efetivamente a inclusão social e a melhoria da qualidade de vida da população, priorizando-se a parcela mais pobre da população.

ABSTRACT

According to the 2000 Census of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), there were in this year about 2.4 million of residences in Brazil with no access to electric energy. The access to public services is not only a citizen's right but an obligation from the State to promote policies that assure everyone the access to electric energy. The Universal access program of energy services is a policy of social character that aims to guarantee the free access to electric energy. In accordance with Law n°. 10.438/2002, some criteria have been established to make possible the expansion of energy distribution nets, aiming to improve the conditions of access to electric energy in all Brazilian regions. The studies held by the concessionaries of electric energy are analyzed by the Brazilian Electricity Regulatory Agency– ANEEL, that has regulated the Law above mentioned and that stipulates the conditions and general objectives to the Universal access program. This paper has attempted to present a social-spatial vision for the planning of expansion of electric energy distribution nets. It has been taken as an empirical reference the area comprised by the concessionary CEMIG – Energetic Company of Minas Gerais. There are in this area, according to 2000 Census, a total of 172.790 residences without electric energy, being in the north region the largest part of the excluded people. By analyzing the Universal access program planning of CEMIG, it has been verified that the priority for the expansion happened under a methodology that has privileged the communities that already had a representative rate of access to energy, not taking into account the social aspects of the districts. This paper selects socio-spatial figures, which have helped on characterizing districts under a social view. Being these figures integrated through geoprocessing techniques, they have resulted in a spatial model that serves to the expansion of energy distribution nets generating a new map of main districts. The result achieved in this paper is different from CEMIG's one. During the research, it has been given attention to an efficient methodology in the elaboration of public policies, this way the social inclusion project and the improvement population quality of life could be reached in fact, giving priority to the Brazilian poorest population.

*Mais de dez anos após a derrubada do Muro de Berlim,
ainda persistem “muros” que separam os que comem dos famintos,
os que têm trabalho dos desempregados,
os que moram dignamente e os que vivem na rua
ou em miseráveis favelas,
os que têm acesso à educação e ao acervo cultural da humanidade,
dos que vivem mergulhados no analfabetismo e na mais absoluta alienação.*

Presidente Luís Inácio Lula da Silva,
Davos (Suíça)
Janeiro de 2003

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

1 INTRODUÇÃO

1.1 UMA VISÃO SÓCIO-ESPACIAL DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA 1

2 POLÍTICA DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL 11

2.1 CONTEXTO HISTÓRICO DA ELETRICIDADE NO BRASIL..... 11

2.2 A POLÍTICA PÚBLICA DE UNIVERSALIZAÇÃO 21

2.2.1 ASPECTOS LEGAIS DA UNIVERSALIZAÇÃO 26

2.2.2 PÚBLICO ALVO 33

3 A DIMENSÃO SÓCIO-ESPACIAL DA INFRA-ESTRUTURA E SUA REPRESENTAÇÃO EM SIG'S..... 38

3.1 A DIMENSÃO SÓCIO-ESPACIAL DA INFRA-ESTRUTURA 38

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA A GERAÇÃO DO MODELO DE MUNICÍPIOS PRIORITÁRIOS À EXPANSÃO DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA 45

4.1 INTRODUÇÃO..... 45

4.2 FLUXO DE PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 47

4.2.1 SELEÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO 48

4.2.2 IDENTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS ASSOCIADAS AO PLANEJAMENTO DA UNIVERSALIZAÇÃO 55

4.2.3 MÉTODOS EMPREGADOS PARA A ANÁLISE INTEGRADA DAS VARIÁVEIS SELECIONADAS 56

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 61

5.1 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS VARIÁVEIS SÓCIO-ESPACIAIS ASSOCIADAS AO PLANEJAMENTO DA UNIVERSALIZAÇÃO.....	61
5.1.1 ANÁLISE DAS VARIÁVEIS SÓCIO-ESPACIAIS POR COMPONENTES PRINCIPAIS	79
5.1.2 TÉCNICA DE APOIO À TOMADA DE DECISÃO	82
5.2 O PLANO DE UNIVERSALIZAÇÃO DA CEMIG	92
5.3 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS À EXPANSÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	94
6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	102
6.1 CONCLUSÕES.....	102
6.2 RECOMENDAÇÕES.....	103
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107
ANEXOS	

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 4.1 – Fluxograma das atividades desenvolvidas na pesquisa	47
FIGURA 4.2 – Área de atuação da CEMIG no Brasil	49
FIGURA 4.3 – Mesorregiões – Classificação IBGE (2001)	52
FIGURA 5.1 – Resultado obtido a partir do classificador não supervisionado Isodata aplicado ao subconjunto de 11 variáveis sócio-espaciais selecionadas	81
FIGURA 5.2 – Densidade municipal da rede de distribuição de energia existente (CEMIG, 2005)	85
FIGURA 5.3 – Índice de atendimento municipal de energia elétrica (CEMIG, 2000)	87
FIGURA 5.4 – Total de domicílios sem energia elétrica por município (2000)	88
FIGURA 5.5 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM (2000)	89
FIGURA 5.6 – Distribuição espacial da população rural por município	90
FIGURA 5.7 – Municípios prioritários para a expansão da rede de distribuição de energia elétrica (7 anos).....	95
FIGURA 5.8 – Municípios prioritários para a expansão da rede de distribuição de energia elétrica (2004-2006).....	96
FIGURA 5.9 – Horizontes para Universalização (1º plano – CEMIG)	97
FIGURA 5.10 – Horizontes para Universalização (plano revisado – CEMIG)	98

LISTA DE TABELAS

TABELA 2.1 – Prazos limites para a Universalização por área de concessão	30
TABELA 2.2 – Prazo máximo para a Universalização nos municípios	31
TABELA 2.3 – Domicílios particulares permanentes segundo existência de iluminação elétrica e classe de renda.....	35
TABELA 2.4 – Quantidade de domicílios não atendidos por Unidade da Federação.....	37
TABELA 4.1 – Escala de valores para cada variável na aplicação do AHP.....	60
TABELA 5.1 – Caracterização social dos municípios atendidos pela CEMIG	63
TABELA 5.2 – Matriz de correlação resultante da aplicação da técnica de Componentes Principais às variáveis	80
TABELA 5.3 – Autovetores correspondentes ao subconjunto de 11 variáveis selecionadas	82
TABELA 5.4 – Autovetores correspondentes ao subconjunto de 09 variáveis selecionadas	83
TABELA 5.5 – Autovetores correspondentes ao subconjunto de 05 variáveis selecionadas	83
TABELA 5.6 – Caracterização dos 101 municípios prioritários para Universalização	100

1 - INTRODUÇÃO

1.1 UMA VISÃO SÓCIO-ESPACIAL DO PLANEJAMENTO DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.

A energia, nas suas mais diversas formas, constitui-se fator indispensável à sobrevivência da espécie humana. E mais do que sobreviver, o homem procurou evoluir sempre, descobrindo fontes e maneiras alternativas de adaptação ao seu habitat e de atendimento às suas necessidades. Dessa forma, tende-se a compensar a exaustão, a escassez ou a inconveniência de um dado recurso pelo surgimento de outro(s). Em termos de suprimento energético, a eletricidade passou a representar uma das formas mais versáteis e convenientes de energia, recurso indispensável e estratégico para o desenvolvimento socioeconômico de muitos países e regiões (ANEEL, 2005).

Desde o surgimento da lâmpada, até os dias atuais, o homem vem percorrendo um longo caminho, avançando na tecnologia das áreas de geração, transmissão e uso final de energia elétrica. Permite assim, que ela chegue aos mais diversos lugares do planeta e transforme regiões desocupadas ou pouco desenvolvidas em pólos industriais e grandes centros urbanos.

Os impactos positivos dessa evolução tecnológica podem ser observados na disponibilidade de energia elétrica no cotidiano da população brasileira, pois desde o advento da iluminação elétrica pública e doméstica, o brasileiro vem mudando sua forma de morar, transportar-se, trabalhar, curar-se, divertir-se e estudar, segundo o acesso aos bens e serviços postos à sua disposição e que dependem do uso da eletricidade (MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL, 1988).

A mudança de mentalidade do brasileiro comum, a partir da oferta crescente de eletricidade, juntou-se à evolução dos conceitos relativos à propriedade e à administração das empresas que geram, transmitem e distribuem energia elétrica, oportunizando ao setor elétrico crescer paralelamente à movimentação social, política e econômica influenciando, assim, positivamente, na qualidade de vida da população (MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL, 1988).

No desenvolvimento individual e da sociedade, é imprescindível garantir o acesso aos serviços públicos, entre os quais se inclui a energia elétrica, conforme afirma Sen (2000, p. 18), o prêmio Nobel de Economia:

O desenvolvimento requer que se removam as principais fontes de privação de liberdade: pobreza e tirania, carência de oportunidades econômicas e destituição social sistemática, negligência dos serviços públicos e intolerância ou interferência excessiva de Estados repressivos(...)(grifo da autora).

Apesar dos referidos avanços tecnológicos e benefícios proporcionados pela energia elétrica, cerca de 1/3 da população mundial ainda não tem acesso a esse recurso, ao passo que se atende muito precariamente a uma parcela considerável dos 2/3 restantes. No Brasil, embora a situação seja um pouco menos crítica, ainda preocupa bastante. Apesar da grande extensão territorial do país e da abundância de recursos energéticos, verifica-se uma grande diversidade regional e uma forte concentração de pessoas e atividades econômicas em regiões com problemas de suprimento energético. De acordo com o último censo demográfico do IBGE, 2000, mais de 80% da população brasileira vive na zona urbana e a grande maioria desse contingente concentrado na periferia dos grandes centros urbanos, onde as condições de infra-estrutura são deficitárias (ANEEL, 2005).

Ainda de acordo com as informações coletadas no Censo 2000 (IBGE, 2002), é possível estimar que aproximadamente 2,4 milhões de domicílios não têm acesso aos serviços de energia elétrica, o que corresponde, aproximadamente, a 11 milhões de brasileiros. Deve-se destacar que esse é o serviço público com maior índice de atendimento no país, se comparado com os demais como água, saneamento, por exemplo, pois a ele tem acesso 42,3 milhões de domicílios.

Como a energia elétrica se constitui fator imprescindível para o desenvolvimento individual e social, o acesso a esse serviço público deve ser considerado um direito do cidadão. Em seminário do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), sobre a reestruturação dos setores de infra-estrutura, Lamounier (2000, p. 333), destacou a importância do provimento de serviços públicos, entre eles a energia elétrica, a todos os cidadãos:

[...] naquela época (final do século XIX), eletricidade e telefone eram privilégios, coisas ao alcance de muitos poucos, ao passo que hoje são... Ia dizer apenas coisas ao alcance de muitos, mas na verdade quero dizer mais: coisas que, hoje, são direitos básicos. São 'claims', ou 'títulos de direito', absolutamente básicos. Estranho, anormal, hoje, é não tê-las. Mesmo quem aluga uma residência, e mesmo num bairro de baixa renda, espera, como direito seu, que tais serviços (água, eletricidade, esgoto, transporte público e, cada vez mais, telefone) lhe serão supridos. É normal que assim seja. O serviço só não será suprido a determinada família se não o puder ser (por razões técnicas ou econômicas de caráter geral) a toda uma coletividade. A todo o bairro, por exemplo. Se é um serviço disponível para alguns, terá de sê-lo a todos. Admitir o contrário equivaleria a negar a determinada pessoa algo que não está vinculado à propriedade ou a uma condição de status social, e sim à sua condição de cidadã. Um direito básico, portanto.

Com relação aos recursos energéticos do Brasil, estes, em sua maioria, estão localizados em regiões pouco desenvolvidas ou distantes dos grandes centros consumidores e ainda sujeitos as restrições ambientais. Um grande desafio para a sociedade brasileira promover o seu desenvolvimento econômico-social, preservar a sua diversidade biológica e ainda garantir o suprimento energético nas áreas mais desenvolvidas. Por isso, a necessidade de conhecer a disponibilidade dos recursos energéticos, das tecnologias e dos sistemas existentes visando seu aproveitamento de acordo com as necessidades energéticas setoriais do país (ANEEL, 2005).

A história da eletricidade no Brasil registra alterações quantitativas e qualitativas, referentes ao crescimento da geração, transmissão e distribuição de energia. As primeiras dizem respeito à disponibilidade de energia elétrica no território e as segundas à forma de viver do brasileiro, aumentando seu acesso a bens e serviços como saúde, tecnologias e lazer, entre outros.

Essas alterações ocorreram a partir da Revolução de 30, quando o Estado Brasileiro passou a exercer papel importante em relação às políticas públicas de acesso à energia elétrica, que tinham como objetivo a modernização do país. No governo de Getúlio Vargas, no período de 1930-1940, definiu-se um novo modelo de desenvolvimento econômico, baseado na industrialização, levando o Brasil a substituir produtos importados pelos nacionais. Em 1945, quando Vargas deixou o poder, o Brasil já se constituía numa nação semi-industrializada, em franco processo de urbanização e com uma estrutura social e política bem mais complexa.

Ocorreram, nesse período, o desenvolvimento da indústria, o crescimento econômico e a urbanização do país, somado ao aumento do consumo de energia elétrica para todas as finalidades (industrial, residencial e iluminação pública), todavia a pouca expansão do setor elétrico levou ao quase esgotamento da disponibilidade, culminando numa séria crise energética em meados de 1940. (LIMA, 1995)

Data de 1946 a conclusão do primeiro Plano Nacional de Eletrificação, quando se estabeleceram diretrizes gerais, privilegiando a criação de sistemas interligados regionais, apontando a necessidade inicial de planos de eletrificação no âmbito regional, com regiões auto-suficientes em recursos energéticos, de acordo com suas respectivas demandas de energia (MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL, 1988).

Durante a gestão do Marechal Dutra, foi elaborado o Plano Salte (Saúde – Alimentação – Transporte – Energia), considerado a primeira tentativa de planejamento integrado do desenvolvimento nacional, promovido pelo governo federal e enviado em maio de 1948 ao

Congresso Nacional. Destinou-se a maior parcela dos recursos, cerca de 57%, ao setor de transporte, cabendo 16% ao setor de energia, 14% ao de alimentação e 13% ao de saúde. Dentro do setor energético a distribuição ocorreu da seguinte forma: 52% ao subsetor de eletricidade, 47% ao petróleo e 1% à exploração carbonífera (MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL, 1988, p. 122). Deve-se ressaltar, que em 1952, praticamente abandonou-se o plano, em virtude de dificuldades de implementação, principalmente as de ordem financeira.

O segundo governo de Getúlio Vargas avançou bastante nas políticas para o setor elétrico com a criação do Fundo Federal de Eletrificação (FFE), cujos recursos advinham, basicamente, da cobrança do Imposto Único sobre Energia Elétrica (IUEE), já previsto na Constituição de 1946. Deve-se destacar ainda o fato de que esse fundo determinava a aplicação da parcela de recursos recebida pelos estados e municípios, em cada estado, por uma empresa pública constituída especialmente para essa finalidade. Além disso, concretizou-se a redação de dois projetos de lei: o de nº 4.277, referente ao Plano Nacional de Eletrificação e o de nº 4280, referente à criação da Eletrobrás.

Em 1956, com Juscelino Kubitschek na Presidência da República, o crescimento da produção industrial, traço mais marcante de seu governo, alcançou índices jamais atingidos na história do país. Como consta em Memória da Eletricidade no Brasil (1988, p.138).

Entre 1955 e 1961, a indústria brasileira cresceu 80%, destacando-se o setor de equipamentos de transporte, com um incremento da ordem de 600%, o elétrico e de comunicações 380%, o mecânico 125% e o siderúrgico 100%. A taxa de crescimento real da economia, estabelecida no conhecido Plano de Metas – 50 anos em 5 calçou-se, sobretudo, na expansão industrial, atingindo a marca de 7% ao ano entre 1957 e 1961.

Apesar de o setor elétrico não ter apresentado um desempenho tão expressivo quanto os obtidos na construção de rodovias e na indústria automobilística, seus resultados foram extremamente satisfatórios. Em fins de 1960, a potência instalada no país chegou a 4.777.000 kW, ou seja, 87,6% do total previsto no Plano e em 1965 atingiu a marca de 7.411.000 kW, o que significava 89,6% do estipulado para aquele ano (MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL, 1988).

Dos anos 1960 até meados dos anos 1970, o país assistiu ao “milagre brasileiro”, no qual a economia chegou a crescer até 11,4% ao ano, em meio a instabilidades políticas e governos autoritários. Durante a crise que se desenhou na passagem da década de 1970 para os anos 1980, o setor de energia elétrica enfrentou um grave processo de estrangulamento econômico-

financeiro, que não impediu, porém, a ocorrência de uma fase passageira de elevados investimentos no início dos anos 1980 (LIMA, 1995, p. 90).

No Brasil, a reestruturação do setor elétrico, iniciada na década de 90 e marcada pela ênfase na atuação do Estado como agente regulador, e não somente como empreendedor, trouxe também a necessidade de discutir a questão do fornecimento de eletricidade a grandes parcelas da população que, em pleno século XXI, ainda não têm acesso a esse bem (FUGIMOTO, 2005, p.2).

De acordo com França e Bermann (apud FUGIMOTO, 2005), anteriormente à privatização do setor elétrico, a implantação de programas sociais ocorria devido à sobreposição dos fins econômicos das concessionárias de distribuição de energia elétrica com os objetivos sociais e políticos dos governos que as controlavam, mesmo que essas metas estivessem à margem da regulamentação.

Com a introdução das empresas privadas na atividade de distribuição de energia elétrica, essa situação modificou-se, principalmente por não se constituírem objetivos da distribuidora de energia elétrica arcar com os custos de investimento que não gerassem retorno financeiro para cobrir os custos de implantação, manutenção e, além disso, produzir o lucro esperado. De acordo com Coutinho (2002, p. 71), os investimentos não-rentáveis, utilizados para expandir as redes de infra-estrutura para localidades e populações não atendidas, “justificam-se tão somente como política pública de conteúdo social”. Por essa lógica, caso não existam perspectivas de rentabilidade futura, as empresas somente investem em universalização “quando são obrigadas a isso pelas regras de regulação que incluam, entre seus escopos, objetivos redistributivos”, respeitando-se a condição de equilíbrio econômico-financeiro do contrato de concessão.

Para que exista acesso universal ao serviço de energia elétrica é fundamental que se estabeleçam e se regulem as políticas públicas. Considerando a responsabilidade do Estado em prover o acesso da população aos serviços públicos, garantindo as mesmas oportunidades para todos, é seu dever, como poder concedente, promover as condições necessárias para que isso ocorra, definindo de forma transparente o limite da responsabilidade das distribuidoras em relação aos programas de eletrificação de interesse social, assegurando, assim, o acesso à energia elétrica da forma mais equitativa e social possível em todo o território nacional.

O insumo energia representa um bem fundamental, sobretudo para as atividades que privilegiam o crescimento econômico. Tem-se utilizado bastante a análise de índices de desenvolvimento humano como o IDH, renda por habitante, percentual de iluminação municipal,

entre outros, visando à avaliação do grau de desenvolvimento, riqueza e qualidade de vida dos diversos países e regiões distribuídas pelos continentes (AFFONSO, 1995).

O desafio da universalização dos serviços de energia elétrica encontra-se na definição dos possíveis beneficiários e do tempo previsto para que ocorra esse atendimento. É necessário estabelecer as diretrizes e avaliar as variáveis sociais, com o objetivo de promover o acesso daqueles que se encontram excluídos desses serviços. Baseado nesse desafio, o presente trabalho pretende a partir da análise integrada de variáveis sócio-espaciais, subsidiar a definição de municípios prioritários para a expansão das redes de distribuição de energia elétrica, considerando, também, o ponto de vista social.

Realizar-se-á, nesta pesquisa uma caracterização sócio-espacial dos municípios atendidos pela rede de distribuição de energia elétrica de uma concessionária selecionada para o presente estudo. Com esse objetivo, buscar-se-ão integrar, por meio de ferramentas de geoprocessamento e de informações colhidas pelo IBGE através do Censo Demográfico de 2000, variáveis sócio-espaciais, associadas ao planejamento do setor de energia elétrica encontradas nos planos de universalização e na própria rede de distribuição elétrica da concessionária de energia elétrica acima referida. Mesmo passados cinco anos desde a divulgação dos dados do Censo 2000, este continua a fonte de informação que melhor reflete os dados sobre a população brasileira. A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), divulgada entre os Censos não atende à pesquisa, pois apenas atualiza as informações em escala estadual.

Com a metodologia empregada neste estudo, a concessionária selecionada e outras também do setor de energia elétrica, podem obter maior alcance social na implantação da Universalização. Privilegiando a parte da população que não tem direito ao acesso e não consegue se beneficiar de componentes que a sociedade brasileira deve oportunizar.

O fato de a energia elétrica representar um “motor” para o desenvolvimento econômico e social do país motivou a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) a criar, em 2002, um grupo de estudos para discutir a implementação da Política de Universalização dos Serviços de Energia Elétrica. Nesse grupo, uma equipe técnica em geoprocessamento apresentou uma análise da situação dos domicílios a que essa política atenderia. Esse estudo se deu tanto em escala estadual como municipal baseado nos dados do Censo 2000.

Segundo documento elaborado pelo Ministério de Minas e Energia (MME, 2003), o Estado brasileiro com menor percentual de atendimento é o Piauí, com 75,9%, o que indica cerca de 159

mil domicílios não atendidos e 719 mil moradores sem acesso à energia. Em termos absolutos a Bahia é o Estado que possui o maior número de domicílios e moradores não atendidos, seja na área urbana ou rural. No total são 552 mil domicílios e 2,4 milhões de moradores sem acesso à energia elétrica.

Regulamentou-se a universalização com uma política de inclusão e de verdadeiro cunho social, sem custo de ligação para o cidadão ter acesso à energia, com o objetivo de expandir o atendimento da energia elétrica, até 2015, para 100% dos domicílios do país. Porém, entre os planos de universalização apresentados à ANEEL, constatou-se que muitas das concessionárias de energia elétrica não contemplavam estudos compatíveis aos realizados por essa Agência. Em outros, observou-se que se valorizava mais a questão econômica da empresa que questão a social, tanto que elas deixavam para os últimos anos de universalização os municípios mais pobres e com baixo índice de atendimento energético, justamente os que mais necessitariam da energia.

Diante dessa questão, é proposta desta pesquisa a realização de uma análise integrada das variáveis sócio-espaciais, por meio de um Sistema de Informações Geográficas (SIG), visando-se a planejar não só redes de energia elétrica, como também sua distribuição aos domicílios dos brasileiros, de uma forma mais equitativa e privilegiando aqueles que mais necessitam da energia e que se encontram excluídos desse processo nos municípios atendidos pela concessionária selecionada para o estudo.

Esse trabalho abordará a expansão da rede de distribuição de energia elétrica nos municípios atendidos pela concessionária CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais. Foram selecionadas variáveis sócio-espaciais e integradas por meio de um SIG – Sistema de Informações Geográficas – pode otimizar o planejamento da rede com maior alcance social.

É o direito ao acesso e à priorização de inclusão social dos que se encontram à margem do acesso e dos planos de universalização das concessionárias de energia elétrica que motivaram esse trabalho de pesquisa. No qual se realizou uma análise social dos planos associados a informações que caracterizam a população atendida, visando buscar um método de planejamento da distribuição de energia elétrica de maneira mais equitativa dentro do objetivo principal da política de Universalização de garantir acesso aos serviços de energia elétrica a todos.

A definição da área de estudo nos municípios atendidos pela CEMIG inicialmente se deve ao fato dessa concessionária levar energia quase à totalidade de Minas Gerais. Outro fator considerado foi o de se observarem, nessa unidade da federação, grandes diferenças regionais

relativas à questão sócio-econômica. O Norte do Estado aparece como uma das regiões mais pobres do Brasil, o Sul e Sudeste mineiros possuem características de regiões altamente desenvolvidas e industrializadas. Deve-se salientar que o Noroeste é caracterizado pelos agronegócios e que lá existe uma região metropolitana urbanizada, ou seja, é possível verificar, nesse espaço territorial, diferenças e amostras de um Brasil como um todo ou de partes do país, sendo possível a análise de quase a totalidade dos problemas enfrentados na distribuição de energia elétrica em várias regiões do país.

A CEMIG é uma das poucas concessionárias de energia elétrica no Brasil que possui sua rede de distribuição de energia elétrica espacializada e georreferenciada, o que se constitui uma variável importante, quando o objetivo é analisar e caracterizar áreas de atendimento. Outro fato também importante é que não existem, na área da CEMIG, cooperativas de eletrificação rural ou sistemas isolados, ou seja, a rede da empresa atende a todos os municípios.

É possível visualizar a utilização dos resultados dessa análise, tanto no que diz respeito a auxiliar as concessionárias de um modo geral a elaborar seus planos de Universalização, como apoiando a ANEEL em seu trabalho de fiscalização ampliado a outras concessionárias e outras unidades da federação. Além de gerar uma informação valiosa para as concessionárias este trabalho pode, principalmente, facilitar a atribuição da ANEEL, como agência reguladora e fiscalizadora, na análise dos planos apresentados pelas concessionárias na Universalização.

A partir da análise integrada de variáveis sócio-espaciais como, por exemplo: o número de domicílios sem energia elétrica, IDHM, Índice de Atendimento (Ia), Densidade de redes de distribuição de energia elétrica municipal, População rural e urbana; espacializadas e integradas por meio de um SIG, é possível chegar à indicação de municípios prioritários para a expansão das redes de distribuição de energia elétrica. Para que isso não se realize somente sob uma perspectiva econômica, há que se considerar o aspecto social, o que se constitui o objetivo principal desta dissertação.

As variáveis sócio-espaciais foram selecionadas de acordo com as constantes das informações do Censo 2000 (IBGE) e Índices de Desenvolvimento, entre outras fontes, buscando-se identificar aquelas mais importantes no planejamento da rede de distribuição de energia elétrica, a fim de reconhecê-las nos planos de Universalização elaborados pela concessionária analisada.

Serão analisadas, por meio de um Sistema de Informações Geográficas (SIGs), as variáveis sócio-espaciais, associadas ao planejamento da expansão das redes de distribuição de energia elétrica, tomando-se como referencial empírico os municípios atendidos pela concessionária Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG).

Dentro dos resultados esperados, este estudo deve, primeiramente, identificar as variáveis sócio-espaciais mais importantes para o planejamento das redes de distribuição de energia elétrica a partir da análise dos planos de Universalização pela concessionária de energia elétrica selecionada, acrescidos de dados sobre as características da população encontrados nas informações do Censo Demográfico 2000 e outras fontes, bem como a configuração espacial da rede de distribuição de energia elétrica da concessionária CEMIG.

Não só se processou a integração dessas variáveis em um SIG, como também se analisaram os resultados, objetivando caracterizar os municípios pertencentes à área de atendimento da concessionária selecionada. A discussão do resultado dessa integração procederá na identificação dos municípios ou regiões homogêneas que se constituíram prioridade na expansão da rede de distribuição de energia elétrica, considerando-se as variáveis sócio-espaciais e alcançando o objetivo do trabalho de uma distribuição de energia elétrica mais equitativa. Apresentando a pesquisa de forma sistematizada, elaboraram-se os capítulos da seguinte forma:

O **capítulo 2** tratará não só de uma contextualização histórica do planejamento do setor de energia elétrica no Brasil e das políticas voltadas ao setor de energia elétrica, mas também apresentará as políticas de Universalização e Luz no Campo e ainda o Plano de Universalização apresentado pela concessionária selecionada para o estudo.

O **capítulo 3** constituir-se-á da base teórica para evidenciar a dimensão sócio-espacial da infra-estrutura que neste trabalho é a rede de distribuição de energia elétrica e sua característica como elemento do espaço. E ainda representação desses elementos do espaço, as redes e as variáveis sócio-espaciais, traduzidos em Sistemas de Informações Geográficas – SIG's.

A metodologia utilizada para a seleção da área de estudo, identificação das variáveis e as ferramentas utilizadas para a análise e integração das variáveis sócio-espaciais associadas ao planejamento da rede de distribuição da energia elétrica, será o foco do **capítulo 4**.

O **capítulo 5** apresentará os resultados dos métodos empregados na avaliação das variáveis sócio-espaciais associadas ao planejamento da rede de distribuição de energia elétrica. A caracterização dos municípios da área selecionada para o estudo e principalmente os municípios prioritários para a expansão das redes de distribuição de energia elétrica e suas características, comparados aos apresentados pela concessionária selecionada em seus planos de Universalização.

O **capítulo 6**, finalizando esse trabalho, avaliará a política de Universalização, a partir de uma análise geográfica e espacial, mostrando como é possível, a partir da integração de variáveis sócio-espaciais, planejar a expansão das redes de distribuição de energia elétrica, priorizando o aspecto social para promover a inclusão social na energia elétrica.

2 – POLÍTICA DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

2.1 CONTEXTO HISTÓRICO DA ELETRICIDADE NO BRASIL

Conforme já salientado, é necessário apresentar um breve histórico acerca da evolução do setor elétrico brasileiro, mostrando como o Estado desenvolveu seu papel na organização e na gestão do setor até que este passasse por uma reestruturação, que em 1990, atingiu a política de Universalização dos serviços de energia.

A Revolução de 1930 é um importante marco no processo de modernização da sociedade brasileira. As grandes mudanças aconteceram principalmente no papel que o Estado passou a exercer a partir de então. São marcos desse período o fim da estrutura descentralizada da República e a transformação das relações entre o Poder Federal e o Estadual e uma expansão da intervenção do Estado no domínio econômico e social. O início desse período se deu quando, em 1934, a Assembléia Constituinte elegeu Getúlio Vargas para a Presidência da República.

O período de 1930–1940 adquiriu significado especial para a definição de um novo modelo de desenvolvimento econômico. Devido ao colapso da economia agro-exportadora, iniciou-se um processo de desenvolvimento de novas atividades produtivas, o que colocou o Brasil no caminho do desenvolvimento da indústria, possibilitando, assim, a substituição de produtos importados por nacionais.

Nessa época o Brasil já se encontrava com grande processo de urbanização que combinado a crescente industrialização contribuiu para aumentar a demanda de energia elétrica. Contudo o setor elétrico não acompanhou esse crescimento e já em 1940 o país dava os primeiros sinais de escassez da disponibilidade energética. Além desses fatores relacionados ao desenvolvimento da indústria e da urbanização, no contexto político, Getúlio Vargas instituiu um governo plenamente autoritário e centralizador, o que significou para o setor elétrico a proibição de qualquer novo aproveitamento hidráulico por companhias estrangeiras.

No novo regime de governo, realizaram-se várias reformas no âmbito da administração. Com a criação do Conselho Nacional de Energia Elétrica (CNAEE), por meio do Decreto-Lei nº. 1966, de 24 de outubro de 1939, a política de energia elétrica passou à esfera de competência de um órgão ligado diretamente à Presidência da República. Assim, por meio do CNAEE e da

Divisão de Águas, o Governo Federal atuou no setor de energia elétrica até a criação do Ministério de Minas e Energia em 1960.

A crise de suprimento de energia que se esboçava nas principais cidades do país, e principalmente em São Paulo, forçou o Governo Federal a dar o primeiro passo na definição de regras de interligação dos sistemas elétricos, a partir do Decreto-Lei nº. 345 de 14 de julho de 1939, tentando, dessa forma, aumentar a distribuição de energia para as áreas problemáticas (MEMÓRIA DA ELETRICIDADE, 1988).

Entre 1940 e 1948, o setor de energia elétrica brasileiro pouco se expandiu, devido à rígida política tarifária do governo e à proibição imposta às empresas estrangeiras de instalarem usinas hidrelétricas, restrição amenizada apenas com a emergência causada pela Segunda Guerra Mundial, entre 1939 e 1945.

Em 1945, com a redemocratização do país e a conseqüente participação do Congresso Nacional e de setores da sociedade civil, as discussões a respeito dos problemas e perspectivas do desenvolvimento econômico brasileiro ganharam amplitude. O término da Segunda Guerra Mundial, que resultou no fim das restrições econômicas impostas pelo conflito e apontou para uma normalização do funcionamento do mercado mundial e uma retomada no fluxo de investimentos, (MEMÓRIA DA ELETRICIDADE, 1988).

A partir de 1945, destacou-se a iniciativa dos estados brasileiros em criar as empresas estaduais de energia elétrica, como a Comissão Estadual de Energia Elétrica (CEEE) no Rio Grande do Sul. Mas, além disso, foi criada a Companhia Hidroelétrica do São Francisco - CHESF, a primeira empresa de eletricidade do Governo Federal.

A importância da criação da CHESF reside principalmente no fato de ela marcar um novo estágio no desenvolvimento do setor elétrico brasileiro, além do desenvolvimento do Estado no campo de geração. O projeto da CHESF indicava tendência à construção de usinas de grande porte e à dissociação entre geração e distribuição de energia elétrica. Os esforços estavam voltados para a produção em grandes usinas hidrelétricas e o suprimento de energia dos sistemas distribuidores ficaria a cargo dos governos estaduais.

Em 1946, surgiu o primeiro Plano Nacional de Eletrificação, o qual não só estabelecia diretrizes gerais para a estruturação de um plano propriamente dito e privilegiava a criação de sistemas interligados regionais, como também apontava a necessidade inicial de planos de

eletrificação em âmbito regional, pois dividia o país em regiões auto-suficientes em recursos energéticos, de acordo com as respectivas demandas de energia.

A despeito de toda a centralização e ampliação dos mecanismos de intervenção na economia, ao final do Estado Novo, a divergência em torno do escopo apropriado da participação estatal ainda ocorria de forma acirrada. No caso do setor de energia elétrica, as diretrizes do primeiro Plano Nacional de Eletrificação refletiam claramente os limites da intervenção do Estado em atividades nas quais predominavam, incontestavelmente, as empresas estrangeiras. Apesar disso, encontravam-se, ainda no Estado Novo, as raízes da formação do setor produtivo estatal de energia elétrica (LIMA, 1995, p. 93).

Após a curta gestão do presidente João Café Filho (1954-1956), na qual as posições liberais ganharam terreno, o governo de Juscelino Kubitschek (1956-1961) promoveu profundas transformações no modelo de desenvolvimento do país, privilegiando o ingresso maciço do capital estrangeiro, porém reservaram ao Estado o papel de mediador entre as empresas públicas, as empresas privadas nacionais e as empresas estrangeiras, garantindo-lhes assim o exercício de funções produtivas, financeiras e de planejamento (LIMA, 1995, p. 116).

No período de 1945-1965, a indústria brasileira perdeu gradualmente a importância no setor tradicional de bens de consumo não-duráveis e, paralelamente, ocorreu um rápido crescimento no setor de bens de consumo duráveis e bens de capital e insumos básicos. O crescimento desses setores, bem superior ao do setor tradicional, aumentou a demanda por energia elétrica, provocada pela acentuada elevação do consumo. Além disso, o acelerado processo de urbanização, associado à industrialização e à ampla difusão de bens de consumo duráveis, sobretudo dos eletrodomésticos, estimulou a demanda de energia elétrica.

O Plano de Metas do governo de Juscelino Kubitschek orientou a política de desenvolvimento de 1956-1961 e que se baseou nos estudos realizados pela Comissão Econômica para a América Lática (CEPAL) e pelo então Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), em 1955.

As áreas de infra-estrutura, transportes e energia correspondiam a 73% dos investimentos programados, enquanto 20,4% destinavam-se às indústrias de base e 6,6% à alimentação e educação. Na área energética, a maior parte das aplicações destinavam-se ao setor de energia elétrica que, isoladamente, correspondia a quase 24% do orçamento global do Plano de Metas (LIMA, 1995, p. 69).

Tanto os projetos do segundo Governo Vargas como os elaborados durante a gestão de Juscelino Kubitschek conferiram condição destacada à intervenção direta do Estado nos investimentos em capital social básico, porém Getúlio Vargas não apenas emprestava à empresa pública o papel de liderança, mas também a colocava no centro das articulações para a expansão das indústrias de base no país.

Em 25 de abril de 1961, Jânio Quadros assinou a Lei nº. 3.890-A, que autorizava o Governo Federal a proceder à constituição da empresa Centrais Elétricas Brasileiras S.A – Eletrobrás, cujo objetivo consistia na “realização de estudos, projetos, construção e operação de linhas produtoras, linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica” (LIMA, 1995). Assim, por intermédio da Eletrobrás, a intervenção do Estado, iniciada nos primeiros anos da década de 1950, no planejamento e na administração das atividades de energia elétrica no Brasil, assumiu um caráter irreversível (MEMÓRIA DA ELETRICIDADE, 1988).

Contudo, as distorções acumuladas durante a fase de crescimento na década de 1950, como o endividamento e a não sustentabilidade do Plano de Metas do Governo de Juscelino Kubitschek, não permitiram à própria economia encontrar novas fontes motivadoras que garantissem continuidade ao desenvolvimento. Entre essas distorções, merecem destaque: o processo inflacionário crescente ao longo do esforço de industrialização, a utilização de técnicas de intensivas de obtenção capital, baixo índice de absorção de mão-de-obra, o rápido aumento da participação do setor público na economia e a relativa estagnação da produtividade do setor agrícola.

A crise econômica e político-institucional que o país enfrentou, em meados da década de 1960, desencadeou um processo de amplas reformas na administração pública brasileira. Essas reformas, de um lado, incorporaram o sentido autoritário resultante do movimento militar de 1964 e, de outro, atenderam à necessidade de reorganização do investimento público, de modo a adequá-lo ao estágio alcançado pela economia brasileira (LIMA, 1995, p. 89).

A partir de 1965, a atuação do governo passou a obedecer a dois imperativos principais: recriar condições para financiar as inversões necessárias à retomada da expansão da economia e fornecer as bases institucionais adequadas à instauração da eficácia do mercado como elemento ordenador da economia (MEMÓRIA DA ELETRICIDADE, 1988, p. 193). Foi dada ênfase à racionalidade do desenvolvimento, com o estabelecimento de uma nova estratégia na relação

entre o Estado e o empresariado, a fim de facilitar a organização e a gestão da vida econômica, com base na hegemonia de poucas e grandes empresas em cada setor.

Do ponto de vista do setor de energia elétrica, o período pós-64 caracterizou-se pela consolidação e expansão da Eletrobrás como agência de planejamento setorial e *holding* de empresas federais. Esse desenvolvimento ocorreu paralelamente ao fortalecimento das empresas coligadas, de propriedade dos governos estaduais, em suas respectivas áreas de concessão.

O final da década de 1960 e os primeiros anos da década de 1970 registraram a aceleração do processo de crescimento econômico, apresentando taxas recordes. Esse período, mais exatamente entre 1968 e 1974, ficou conhecido como “milagre brasileiro”, em alusão aos “milagres” alemão e japonês nas décadas de 1950 e 1960, respectivamente. Em 1973, o crescimento da economia brasileira chegou aos 11,4%, taxa jamais registrada na história do país.

Em meados da década de 1970, contudo, o panorama econômico-financeiro nacional e internacional sofreu sensíveis modificações, em virtude do primeiro “choque do petróleo”, ocorrido no final de 1973. De um lado, as economias centrais mergulharam em conjuntura recessiva e assistiram à rápida transformação das transações comerciais ou financeiras. De outro, a economia brasileira presenciou os primeiros indícios da reversão do ciclo de crescimento da fase anterior e fortes pressões sobre as contas externas (LIMA, 1995, p. 89-90).

Diante desse quadro, o governo orientou a política econômica, visando reduzir a dependência do país, diminuindo, portanto, as importações de bens de capital e também do petróleo. Simultaneamente, investiu parcela significativa dos recursos financeiros estatais disponíveis em projetos siderúrgicos, hidrelétricos, de química básica e mineração. Reordenaram-se as prioridades do desenvolvimento com base no II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), lançado em 1974, no início do Governo de Ernesto Geisel. Devido a dificuldades na reorganização da economia brasileira, deixaram-se de lado as orientações definidas pelo II PND, passando a ser priorizada uma política de ajustamento econômico, fator que, entretanto, acabou contribuindo para crise de 1980 na economia brasileira.

Com relação ao setor de energia elétrica, no final de 1974, atendendo a dispositivos da Lei nº. 5.899 do mesmo ano, a Eletrobrás preparou um minucioso plano de expansão para as regiões Sul e Sudeste, com horizonte até 1990, conhecido como Plano 90. Deve-se ressaltar que, pela primeira vez, estudaram-se dois sistemas interligados de uma forma global. Em setembro de 1979, a Eletrobrás concluiu o Plano de Atendimento aos Requisitos de Energia Elétrica com

horizonte até 1995, conhecido como Plano 95 que consolidou, pela primeira vez, em termos nacionais, os aspectos mais relevantes tanto dos projetos de construção como daqueles ainda em estudos.

Em março de 1982, a Eletrobrás divulgou o chamado Plano 2000, que introduziu substanciais alterações no Plano 90, mantendo, contudo, sua característica fundamental, a opção preferencial pela energia hidrelétrica, embora reiterasse a validade e a importância do Programa Nuclear Brasileiro. Isso ocorreu principalmente porque durante as décadas de 1970-1980 o crescimento da taxa do consumo de energia elétrica permaneceu sempre acima de 10%. A possibilidade de que esse quadro se mantivesse por mais tempo levou não só à construção das grandes usinas hidrelétricas, tais como a de Tucuruí, mas também a investimentos em reatores nucleares.

Durante a crise que se desenhou na passagem da década de 1970 para a de 1980, o setor de energia elétrica enfrentou um grave processo de estrangulamento econômico-financeiro, o que não impediu, porém, a ocorrência de uma fase passageira de elevados investimentos no início dos anos 1980 (LIMA, 1995, p. 90).

Quando João Figueiredo assumiu o poder em 1979, a situação econômica do país, que já se mostrava difícil, agravou-se mais ainda em 1981, quando a elevada taxa inflacionária (95%) e o aumento da dívida externa para 61 bilhões de dólares combinaram com um crescimento negativo do PIB (-1,6%). No ano seguinte, o PIB apresentou uma pequena recuperação (0,3%), mas a taxa de inflação chegou a 100%.

Esse quadro recessivo se prolongou até 1983. Em 1984, a economia brasileira, apoiada no crescimento da economia norte-americana, reanimou um pouco. As exportações, principalmente, tiveram sensível incremento, resultando daí um saldo de mais de 13 bilhões de dólares na balança comercial. “Entretanto, a inflação continuou elevada e a dívida externa, sofrendo os efeitos da alta taxa de juros internacional, aproximava-se dos 100 bilhões de dólares” (MEMÓRIA DA ELETRICIDADE 1988, p. 198).

Toda a instabilidade econômica e financeira, somada às questões políticas e sociais que se acumularam ao longo dos governos militares, desembocou na campanha pelas eleições diretas à Presidência da República, com a mobilização de uma enorme parcela da população brasileira. Mesmo assim, em janeiro de 1985, ainda se elegeu Tancredo Neves para a Presidência da República pela via indireta. Como ele não pôde tomar posse na data prevista, por problemas de

saúde que posteriormente o levaram à morte, assumiu o cargo o vice-presidente eleito, José Sarney, cuja gestão foi marcada pelo conturbado processo constituinte, pela maximização da crise do Estado e pela incapacidade de manutenção de uma política econômica eficiente.

O novo governo, ainda em 1985, lançou o I Plano Nacional de Desenvolvimento da Nova República (I PND – NR) para o período de 1986-1989, cuja meta principal, a retomada do desenvolvimento econômico, deveria privilegiar o crescimento social com a gradual recuperação do salário real do trabalhador. Além disso, esse plano destacava a implementação de programas sociais, visando reduzir problemas de saúde, alimentação e moradia da população.

Diferentemente dos governos militares, o setor privado deveria desempenhar o papel de destaque no processo de desenvolvimento. O Estado voltaria a cumprir suas funções tradicionais de prestar serviços públicos essenciais, bem como desempenhar atividades produtivas estratégicas para o desenvolvimento nacional em longo prazo, complementando assim o papel da iniciativa privada.

As conseqüências da crise do Estado coincidiram com um contexto internacional marcado pelo surto neoliberal, adotado por países ocidentais durante a década de 80. O auge desse cenário aconteceu em 1989, quando ocorreu a queda do muro de Berlim, acontecimento exaustivamente divulgado pela “nova direita”. Não só o capitalismo teria vencido seu último obstáculo, como também estava desaparecendo a concepção de Estado interventor (LIMA, 1995).

A idéia de um Estado intervencionista não mais dominava a sociedade e a idéia de um Estado mínimo presidiu a reestruturação nos setores de infra-estrutura, na qual se propôs a hegemonia absoluta do “mercado” como instrumento alocador de recursos e distribuidor de benefícios. Assim, o setor privado passou a promover todos os serviços públicos, e o Estado assumiu papel de mediador para assegurar a qualidade, a disponibilidade e os preços, via instrumentos regulatórios – no caso de monopólios – e como promotor da concorrência – nos segmentos competitivos.

A discussão do papel do Estado, no Brasil, aconteceu principalmente em função do viés neoconservador ou neoliberal, cujo embasamento teórico surgiu nas universidades norte-americanas e espalhou-se pelo mundo. Essa mudança do pensamento político ganhou força principalmente no final da década de 80.

Induzido principalmente pelo contexto internacional, bem como pela crise instalada com a diminuição do ritmo de crescimento das economias desenvolvidas, caíram em descrédito as

políticas inspiradas no modelo keynesiano, de manutenção do pleno emprego, via crescimento econômico acelerado, que sustentavam tanto a intervenção do Estado na economia como, particularmente em todo o aparato para o desenvolvimento de infra-estrutura e de indústrias de base.

O Estado passou a priorizar não apenas a saúde fiscal e monetária do país, como também o controle de gastos, mesmo aqueles destinados a programas sociais, de saúde, educação, investimentos em infra-estrutura, pesquisa tecnológica de ponta e desenvolvimento.

No que diz respeito ao setor elétrico, o impacto das mudanças já aparecia na nova Constituição Federal de 1988, quando se retiraram os recursos do IUEE (Imposto Único sobre Energia Elétrica) e do Empréstimo Compulsório e elevou-se a alíquota de recolhimento do Imposto de Renda. O Setor passou ainda a arcar com a Contribuição Social sobre o Lucro, a Compensação Financeira pela Utilização dos Recursos Hídricos e os *royalties* de Itaipu. No que concerne ao setor administrativo, a Constituição estabeleceu a obrigatoriedade de licitação para todas as concessões, incluindo as do setor elétrico.

Fernando Collor de Mello, eleito presidente em 1989, lançou por meio da Lei 8.031/90 o Programa Nacional de Desestatização (PND), apresentado como uma peça-chave do ajuste fiscal pretendido. O governo alinhou o PND às medidas anunciadas pelo Ministério da Economia, associando-o a um programa mais amplo, ajustado à macroeconomia. Essa nova postura política do governo estava baseada na concepção do Estado mínimo, que se caracteriza pela:

- transferência da exploração do espaço econômico a grupos externos ou internos, em geral sob hegemonia da esfera financeira e especulativa, com óbvias conseqüências para a tecnologia, níveis de emprego e utilização de recursos nacionais; .
- transformação de usuários e cidadãos em consumidores e clientes, alterando-se de forma profundamente excludente, o conceito e a natureza inerentes aos serviços públicos como instrumentos de afirmação da cidadania e dos direitos humanos, pois elitiza o acesso, tanto em termos de quantidade quanto de qualidade.

A partir de 1995, com o início do governo de Fernando Henrique Cardoso, conferiu-se maior prioridade à privatização. O PND foi considerado como um dos principais instrumentos de reforma do Estado, e como parte integrante do Programa de Governo. Foi criado o Conselho

Nacional de Desestatização (CND) com o objetivo de privatização das estatais que atuavam no segmento industrial.

Iniciou-se uma nova fase do PND, em que se transferiram os serviços públicos ao setor privado. A agenda incluiu os setores de eletricidade e concessões na área de transporte e telecomunicações, o que acrescentou aos objetivos do PND a melhoria da qualidade dos serviços públicos prestados à sociedade brasileira, por meio do aumento dos investimentos, cuja responsabilidade caberia aos novos controladores (BNDES, 2002).

Esta nova fase também se caracterizou pelo início do processo de desestatização de empresas estaduais, a cargo dos respectivos estados, aos quais o Governo Federal dava o suporte necessário. Além disso, ocorreu a venda de participações minoritárias dos estados em empresas como, por exemplo, a Cemig. As privatizações ocorreram de 1990 até o final do Governo do presidente Fernando Henrique Cardoso em 2002.

Deve-se ressaltar que os anos 1990 reuniram todos os fatores que poderiam contribuir para o agravamento de uma crise no setor elétrico, como o esgotamento da capacidade de geração de energia elétrica, o aquecimento da economia com o Plano Real, a necessidade de novos investimentos e a escassez de recursos do Governo para atender a esta necessidade diante de outras prioridades. Em virtude disso, era necessário encontrar alternativas que viabilizassem uma reforma e expansão do setor, com capitais privados e a entrada de novos agentes e seguindo a linha no modelo de um Estado mínimo, no qual o governo assumisse o papel de agente orientador e fiscalizador dos serviços de energia elétrica.

Em 1996, através do Projeto de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro (RE-SEB), iniciou-se a fase de concepção do novo modelo, sob a coordenação da Secretaria Nacional de Energia do Ministério de Minas e Energia, chegando à conclusão de que era preciso criar uma agência reguladora, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL); um operador para o sistema, Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e um ambiente, Mercado Atacadista de Energia Elétrica (MAE), através de uma operadora Administradora de Serviços do Mercado Atacadista de Energia Elétrica (ASMAE), onde ocorreriam as operações de compra e venda de energia elétrica. O Projeto RE-SEB foi concluído em agosto de 1998, com toda a concepção do novo arcabouço setorial definida.

Durante os dois mandatos do Presidente Fernando Henrique Cardoso, a implantação desse novo modelo do setor, que privilegiava a busca de competição, nos casos possíveis, e a atração de

investimentos privados, valorizou em excesso a atividade de regulação de mercado, relegando a um segundo plano a formulação de políticas energéticas e a realização de exercícios de planejamento. Isso ocorreu não só no Brasil, mas também em alguns outros países que estavam passando por essa mesma transição na organização de suas indústrias de suprimento de energia. No caso brasileiro, a crise de abastecimento de energia elétrica, em 2001, revelou essa falha com bastante clareza (ABREU, 1999).

A crise no abastecimento de energia elétrica que o Brasil enfrentou levou o país a uma situação de racionamento, que só não foi mais séria, devido à participação maciça da sociedade na redução do consumo. Em virtude da necessidade de rápidas providências para enfrentar a escassez, o Governo Federal criou a Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica (GCE).

Esta Câmara objetivava propor e implementar medidas de natureza emergencial, decorrentes da situação hidrológica crítica, a fim de compatibilizar a demanda e a oferta de energia elétrica, de forma a evitar interrupções intempestivas ou imprevistas do suprimento de energia elétrica. Mediante um processo de aprimoramento do novo modelo do Setor Elétrico Brasileiro, a GCE, através da Resolução nº. 18, de 22 de junho de 2001, criou o Comitê de Revitalização do Modelo do Setor Elétrico, com a missão de encaminhar propostas para corrigir as disfunções correntes e propor aperfeiçoamentos para o referido modelo.

A reforma do Setor provocou o surgimento de novas funções e modificou o conteúdo e a forma de outras atividades, o que resultou na necessidade de novas entidades com papéis bem definidos, como a ANEEL, criada pela Lei 9.427, em 26 de dezembro de 1996. Regulamentada no ano seguinte pelo Decreto nº. 2.335 de 06/10/1997, a Agência começou a funcionar em 1998. A ANEEL nasceu, portanto, dentro do contexto de abertura de mercados em vários setores da infra-estrutura nacional, com a missão de proporcionar condições favoráveis ao desenvolvimento do mercado de energia elétrica, com equilíbrio entre os agentes e em benefício da sociedade. (ANEEL, 2003a)

A ANEEL é responsável pela regulamentação, fiscalização e mediação do setor elétrico brasileiro. Por delegação direta da União, desempenha o papel de poder concedente de novos empreendimentos de geração e transmissão de energia, na garantia do aumento da oferta, com tarifas justas à população e à economia em geral, visando, como resultado, ao desenvolvimento sustentado do país (ANEEL, 2003a).

Em virtude do novo modelo adotado para o setor elétrico brasileiro, com maior participação do capital privado na prestação dos serviços públicos, passou a existir a separação das atividades de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia, estabelecendo-se um ambiente mais competitivo, saudável por um lado, ao oportunizar o surgimento de novos empreendimentos, mas ineficaz no que diz respeito à aplicação de políticas sociais, já que esse papel compete ao Estado.

A ANEEL não formula políticas de governo, já que isso compete ao Poder Executivo e ao Congresso Nacional. À Agência cabe estabelecer um ambiente regulador estável, que permita implementar as políticas definidas (ANEEL, 2003a). Embora a energia elétrica constitua-se o serviço público com uma das maiores coberturas do país, cerca de 2,5 milhões de residências ainda não contam com esse recurso segundo dados do Censo 2000 e informações das concessionárias de energia elétrica. A ANEEL tem como atribuição regulamentar a Universalização dos serviços de energia elétrica, priorizando o acesso a todos os brasileiros aos benefícios da energia. A partir da Universalização, o consumidor não pagará mais pelas obras de extensão da linha, como acontecia antes da promulgação da lei.

Em abril de 2003, em cumprimento da Lei de Universalização (Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002), e do regulamentado na Resolução ANEEL nº 223/2003 fixaram-se metas para os municípios beneficiados. Desde então, as concessionárias de distribuição vêm apresentando seus planos regionais à agência, que se responsabiliza por aprová-los e fiscalizá-los (ANEEL, 2003a).

2.2 A POLÍTICA PÚBLICA DE UNIVERSALIZAÇÃO

Segundo uma concepção moderna do papel do Estado (BAJAY e CARVALHO, 1998 apud FUGIMOTO, 2005), o governo pode gerir os setores elétrico, de petróleo e gás, utilizando-se de três instrumentos bem distintos e complementares:

- Formulação de políticas públicas;
- Planejamento, indicativo em alguns casos e determinativo em outros; e
- Regulação.

A formulação de políticas públicas na área de energia é uma típica atividade de governo, enquanto o exercício da regulação constitui-se em uma atividade de Estado, calcada na regulamentação da legislação vigente e exercida sob uma perspectiva de longo prazo (BAJAY 2004 apud FUGIMOTO, 2005).

Segundo Marques Neto (2003), as Políticas de Estado são aquelas definidas, por Lei, no processo que envolve o Executivo e o Legislativo e, as Políticas de Governo, são os objetivos concretos que um governante pretende imprimir a um setor, desde que se cumpra o que a lei determina. Portanto, pode-se entender o desenvolvimento de Políticas Públicas como o conjunto de Políticas de Estado e de Governo, ambas um meio efetivo de garantir-se o direito de cada cidadão em ter acesso aos serviços públicos, inclusive à energia elétrica (FUGIMOTO, 2005).

A energia representa um bem essencial para a sociedade e sua disponibilidade, condição necessária para a ocorrência das atividades humanas e, não raramente, da própria existência e manutenção da vida. Não só para as famílias a energia é importante, mas também para empresas e os mais diversos setores da economia. Por isso o planejamento energético não interessa apenas ao governo. Deve-se ressaltar que ele constitui uma atividade múltipla, abrangente e complexa, englobando aspectos como a avaliação da demanda, oferta, expansão da capacidade de oferta, logística de distribuição, gestão de demanda, redução de impactos ambientais associados à oferta e ao uso de energia, entre outros.

O uso da energia advém de diversos fatores e pode variar de acordo com as características demográficas, climáticas, tecnológicas, econômicas, socioculturais e até mesmo fisiográficas de uma região. Uma parte fundamental do trabalho de planejamento energético consiste em identificar os fatores determinantes do uso de energia de uma unidade de referência relevante (país, setor, empresa, domicílio e etc.) e aprimorá-los na forma de indicadores que contribuam para a tomada de decisão do agente.

A elaboração de políticas públicas representa um instrumento moderno de gestão do setor elétrico e uma das únicas formas de obrigar as empresas a investirem em expansão para populações não atendidas, objetivando a implementação de política pública de conteúdo social. Segundo Fugimoto (2005), considerando e a responsabilidade do Estado em prover acesso a esse serviço público à população, garantindo as mesmas oportunidades para todos, compete a ele, como poder concedente, assegurar as condições necessárias para isso, por meio de políticas públicas e de sua regulação, inclusive com a definição da sua amplitude e das fontes de recursos

a serem alocados. Um exemplo de política pública em vigência é a Universalização dos serviços de energia elétrica, que visa atender com energia elétrica a 100% dos domicílios até o ano de 2015, independente da classe consumidora, exigindo assim investimentos para expansão da rede de distribuição.

Segundo o Dicionário Aurélio (2003), universalização significa o ato de tornar geral, comum a todos. Etimologicamente, explica-se como:

universalização. [De universalizar + -ção.] S. f. 1. Ato ou efeito de universalizar(-se).

universalizar. [De universal + -izar.] V. t. d. 1. Tornar universal; generalizar: As gerações moças vêm universalizando novos hábitos e costumes. T. d. e i. 2. Tornar comum: Cumpre universalizar o ensino aos desfavorecidos. P. 3. Tornar-se universal; generalizar-se. [Pret. imperf. ind.: universalizava, ... universalizáveis, universalizavam. Cf. universalizáveis, pl. de universalizável

Esse conceito aplicado ao setor elétrico, significa tornar comum a todos, generalizar o serviço de energia, independente da classe consumidora e de seu perfil econômico e social. O princípio da generalidade ou da universalidade, segundo Grotti (2000, p. 55) se caracteriza como uma manifestação do princípio da igualdade, isto é, a possibilidade de que todos possam exigir o serviço e ter condições de usufruir dele. Ainda de acordo com a autora, a necessidade de atendimento abrangente, sem exclusão das populações de baixa renda e das áreas de baixa densidade, determinada pela Lei nº. 9.074 / 95, veda a criação de graus de cidadania: os que têm acesso e os que estão excluídos. A prestação do serviço público deve se estender a todos os cidadãos, independente das forças do mercado, conforme se vê a seguir:

A universalização dos serviços de energia elétrica pressupõe duas componentes distintas na sua forma e interligadas no que se refere ao uso do serviço propriamente dito. (...) Uma primeira vertente se refere ao acesso físico ao serviço de energia elétrica, ou seja, a possibilidade de se ter o serviço disponível para ser utilizado. A segunda vertente é o acesso contínuo ao serviço de eletricidade. Mesmo que conectadas fisicamente à rede (ou a uma outra forma descentralizada de atendimento), parcelas da população não possuem renda para arcar com os custos do serviço (...). Uma característica que liga as duas vertentes é a população afetada. Tanto em relação à questão da conexão física, quanto à questão econômica do acesso, a população atingida é a mesma, os extratos sociais mais pobres e excluídos da sociedade (ANEEL, 2003b, apud MME, 2003).

Ainda de acordo com o Ministério de Minas e Energia (2003), no documento preliminar para a discussão do Programa Nacional de Universalização ao Acesso e Uso de Energia Elétrica, a Universalização exige:

- Financiamento facilitado (ou a fundo perdido) para o custo de investimento, como forma de garantir a possibilidade do acesso físico;
- Garantia de tarifa subsidiada para os consumidores de baixa renda, pertencentes à subclasse residencial e à subclasse rural; e
- Garantia de que o custo médio de um novo atendimento não resultará em um esforço nacional de financiamento da universalização, superior ao considerado adequado. “Adequado” pode, por exemplo, significar, “sem impacto tarifário”, “custo médio não superior ao nível praticado pelo Luz no Campo, para cada Estado”.

Segundo Anuatti (2000), é possível dividir as experiências internacionais obtidas em programas de atendimento das necessidades de energia de populações carentes em três filosofias:

- Realismo tarifário com reconhecimento das carências energéticas através de programas compensatórios;
- Universalização das necessidades básicas; e
- Descontos tarifários aplicados aos domicílios pobres.

Dessa forma, a Universalização das necessidades básicas baseia-se no direito de acesso a uma quantidade de energia considerada como essencial, independentemente da classe social do beneficiário. Isso se garante por meio de um escalonamento tarifário, ou seja, pela concessão de descontos para as faixas de menor de consumo. A eficácia dessa política depende da existência do subsídio cruzado e da diferenciação do consumo de energia elétrica entre pobres e ricos.

Depois do processo de privatização percebeu-se a necessidade de resolver o problema da universalização do acesso ao serviço de energia elétrica. A ANEEL, na época, detinha poucos instrumentos legais para esse fim, daí a necessidade de realização de um estudo jurídico como estratégia para encontrar mecanismos efetivos para a real implantação do processo de universalização. Assim, segundo Correia, Valente e Pereira (2002), com base em estudos da Universidade Salvador (Unifacs), feitos para a ANEEL, a participação financeira do consumidor seria ilegal, pois o artigo 14, inciso I, da Lei nº. 9.427/96, estabelece que:

O regime econômico e financeiro da concessão de serviço público de energia elétrica, conforme estabelecido no respectivo contrato, compreende a contraprestação pela execução do serviço paga pelo consumidor final com tarifas baseadas no serviço pelo preço, nos termos da Lei nº. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.

Os estudos concluíram que a construção, a ampliação e a modificação das instalações representam atividades inerentes à exploração dos recursos físicos e tecnológicos, como fator de produção para prestar o serviço público, não compondo a relação entre consumidor e concessionária. A expansão do sistema estaria configurada na relação jurídica entre o poder concedente (União) e a distribuidora, evidentemente garantida pelo equilíbrio econômico-financeiro dos contratos, não devendo o consumidor individualmente ter responsabilidade direta pelas obras (CORREIA; et al, 2002). Portanto, ou a totalidade dos consumidores arcaria com as obras necessárias para o atendimento de um solicitante, por meio da tarifa, ou os contribuintes, via recursos do poder público.

Desta forma, com base nesses estudos, em 2000, a ANEEL elaborou uma minuta de resolução contemplando as metas de Universalização para as distribuidoras. Na proposta, eliminava-se a participação financeira do consumidor em obras de extensão e reforço da rede. Nas áreas urbanas, seriam efetuadas ligações sem nenhum ônus, a partir da emissão da norma, já que a proposta eliminava a participação financeira do consumidor em obras de extensão e reforço de rede. Já nas áreas rurais, as distribuidoras teriam obrigatoriamente que apresentar um “Plano de Universalização do Atendimento Rural”, prevendo o atendimento de todo o mercado rural em cinco anos, à razão de 20 % ao ano.

Levou-se essa minuta de resolução à audiência pública, realizada em 26 de outubro de 2000, na qual agentes setoriais, de universidades, do poder público e da sociedade civil apresentaram 39 contribuições que giraram em torno de temas como a legalidade da extinção da participação financeira por meio de resolução.

Seguiu em paralelo na Câmara dos Deputados, a discussão de um substitutivo ao Projeto de Lei nº. 2.905/00 do Governo Federal, no qual se incluiu um artigo prevendo que a ANEEL fixaria áreas crescentes, em torno das redes de distribuição existentes, nas quais se realizaria a ligação sem ônus ao consumidor. Outra proposta importante no projeto era a autorização para a licitação de permissões em áreas já concedidas e onde a empresa não atendesse satisfatoriamente ao mercado.

Esse representaria o primeiro passo para a regulamentação da política de universalização, no qual se incluiria não só a parte legal, a questão do ônus das ligações, mas também uma metodologia para o atendimento, possibilitando-se uma fiscalização do cumprimento da política pelo poder público. Contudo, o processo de regulamentação da Universalização acabou se postergando em virtude da emergência advinda com a crise de energia elétrica ocorrida em 2001, quando o país viveu o racionamento de energia elétrica, denominado Programa Emergencial de Redução de Consumo de Energia Elétrica - PERCEE.

2.2.1 Aspectos Legais da Universalização

A Lei nº. 10.438/2002 é considerada o marco legal do processo de Universalização. A partir dela, estabeleceu-se a responsabilidade da ANEEL em fixar as metas de Universalização para cada concessionária e permissionária de serviço público de distribuição de energia elétrica, obedecendo a critérios conforme transcrição do texto original, a seguir:

I – Áreas, progressivamente crescentes, em torno das redes de distribuição, no interior das quais se atenderá à ligação ou ao aumento de carga de consumidores sem ônus de qualquer espécie para o solicitante;

II - Áreas, progressivamente decrescentes, no interior das quais poderá se diferir a ligação de novos consumidores pela concessionária ou permissionária para horizontes temporais pré-estabelecidos pela ANEEL, quando então se atenderá aos solicitantes do serviço sem ônus de qualquer espécie.

Para a fixação das áreas, no ato de regulamentação, a ANEEL deverá levar em conta, dentre outros fatores, a taxa de atendimento da concessionária ou permissionária por município, bem como as capacidades técnica e econômica, necessário ao atendimento das metas de Universalização e o prazo mínimo de contrato de fornecimento celebrado entre o consumidor e a concessionária.

A referida Lei introduziu a obrigação da Universalização do acesso ao setor elétrico, rompendo com um paradigma que perdurava desde a constituição do setor: a responsabilidade financeira do consumidor solicitante, geralmente o primeiro a pedir a extensão da rede, na qual, posteriormente se conectariam novos consumidores a custos mais baixos. Determinou-se, a fim de respeitar os horizontes de universalização, que se realizaria o serviço mesmo sem ônus ao consumidor, e em caso de antecipação do atendimento, o solicitante arcaria com parte ou o todo

necessário para as obras. Entretanto, a concessionária restituiria esses recursos quando se efetivasse o atendimento ao pedido de fornecimento, de acordo com o seu programa anual.

Mesmo com a nova responsabilidade da distribuidora com o custo integral das obras necessárias para o atendimento aos consumidores, a mesma deve se compatibilizar com a garantia legal do direito ao equilíbrio econômico-financeiro do contrato de concessão. Dessa forma, a origem dos recursos só pode decorrer da tarifa cobrada dos consumidores já conectados ou do Governo, por meio de impostos pagos pelos contribuintes (FUGIMOTO, 2005).

Após a publicação da Lei, iniciaram-se os estudos para regulamentá-la. Foram discutidas principalmente as questões relativas à amplitude da Universalização, à utilização de sistemas descentralizados, onde não se pudesse realizar a extensão da rede e à fonte dos recursos para cobrir possíveis desequilíbrios no contrato de concessão das distribuidoras, assim como o prazo adequado para o atendimento pleno.

Dois grupos discutiam a questão: a ANEEL, que detinha a obrigação legal de elaborar as regras para as distribuidoras, e o Comitê Técnico 7 - Universalização no Fornecimento de Eletricidade (CT-7), formado no âmbito do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE)¹, com integrantes dos ministérios, universidades, agentes setoriais, organizações não governamentais e da própria ANEEL (FUGIMOTO, 2005).

Segundo Pereira e Machado (apud FUGIMOTO, 2005), analisando cenários que envolviam, dentre outros fatores, prazos diferenciados (2010, 2012 e 2015) e recursos disponíveis, o CT-7 concluiu seus trabalhos com as seguintes recomendações, quanto à abrangência e aos prazos:

- a universalização deveria alcançar todos os potenciais consumidores que pudessem ser atendidos em baixa tensão;
- a meta de universalização poderia ser 2010, para todas as regiões, embora com impacto tarifário variando muito entre as diversas áreas de concessão.

¹ Conselho Nacional de Política Energética (CNPE). Órgão de assessoramento do Presidente da República tem como finalidade formular políticas e diretrizes para o setor de energia. Criado em agosto de 1997, o CNPE é presidido pelo ministro de Minas e Energia e conta com a participação de vários ministros, representantes da sociedade, da universidade e dos Estados. Em junho de 2002, o CNPE passou a abrigar a Câmara de Gestão do Setor Elétrico (CGSE), substituta da Câmara de Gestão da Crise do Setor Elétrico (GCE), criada para gerir o racionamento de energia e os problemas do setor elétrico.

Devido ao prazo de um ano determinado na Lei para sua regulamentação, a ANEEL procurou realizar estudos mais aprofundados, contratando consultores para analisar os possíveis impactos tarifários, o uso de fontes alternativas e metodologias para definição das áreas de Universalização (ANEEL, 2002). Isso mostra que a ANEEL pretendia fornecer diretrizes mais detalhadas para os Planos de Universalização que as distribuidoras desenvolveriam, no que concernia à identificação dos consumidores, opções tecnológicas para o atendimento e padrões aceitáveis de prazo.

Essa Agência expôs a necessidade de definições governamentais de política pública que o Ministério das Minas e Energia (MME) formularia a fim de poder exercer a incumbência legal de definir tecnicamente as metas de universalização para as distribuidoras. A Agência solicitou o posicionamento do MME em relação a três pontos considerados como definição de Política de Governo: a amplitude da Universalização, a definição dos recursos e os impactos tarifários admitidos. O adiamento dessas decisões por parte do MME possivelmente ocorreu devido ao processo eleitoral em curso na época.

As indefinições a respeito da política de Universalização, devido à mudança de governo em 2003, a ANEEL recuou na sua intenção de realizar uma regulamentação mais detalhada sobre o processo de Universalização. E, em abril do mesmo ano, já próximo ao prazo imposto pela Lei, a Agência apresentou, em audiência pública, uma proposta de resolução que definia os prazos para a Universalização do acesso. Em processo bastante rápido, no dia 29 de abril de 2003, publicou-se a Resolução nº. 223/2003, regulamentando no mínimo necessário, os pontos da Lei nº. 10.438/2002, referentes à Universalização.

A Resolução nº. 223/2003, publicada em 29 de abril de 2003, estabeleceu as condições gerais para elaboração dos Planos de Universalização de Energia Elétrica, visando ao atendimento de novas unidades consumidoras ou aumento de carga, regulamentando o disposto nos arts. 14 e 15 da Lei nº. 10.438, de 26 de abril de 2002 e fixando as responsabilidades das concessionárias e permissionárias de serviço público de distribuição de energia elétrica.

A partir da data de publicação da resolução, cabe à concessionária atender, sem qualquer ônus para o solicitante ou consumidor, ao pedido de fornecimento ou aumento de carga, que possa se efetivar em áreas do sistema elétrico, mediante a extensão de rede em tensão secundária

de distribuição². Aí se inclui a instalação ou substituição de transformador, ainda que se necessite realizar reforço ou melhoramento na rede³ em tensão primária de distribuição⁴. Ela também deverá atender aos pedidos de fornecimento ou aumento de carga que possa se efetivar mediante extensão de rede em tensão primária de distribuição, observado o respectivo Plano de Universalização de Energia Elétrica⁵.

A Resolução 223/2003, originalmente, conceituava a Universalização como o atendimento a todos os pedidos de ligação ou de aumento de carga de consumidores nos prazos previstos nas Condições Gerais de Fornecimento. Contudo, com a alteração promovida pela Lei nº. 10.762/2003, reviu-se a abrangência do conceito.

De acordo com a mesma resolução, a ANEEL analisará os planos, objetivando, sobretudo compatibilizá-los com as metas de atendimento e com o ano para o alcance da universalização, oportunidade em que a Agência poderá determinar adequações julgadas necessárias.

Essa resolução estabelecia como escala de trabalho para o desenvolvimento dos planos de universalização, a escala Municipal, portanto cada concessionária deveria apresentar todos os dados necessários ao processo, relativo aos municípios. Com base nos dados do Censo 2000, foram estimados os valores do Índice de Atendimento (Ia)⁶, por município. Os Planos de Universalização, de acordo com a resolução, devem conter, no mínimo, as seguintes informações por município:

- I – Metas, em quilômetros, para a extensão de redes de distribuição primária e secundária;
- II– Metas da quantidade de unidades consumidoras a serem atendidas, separadas em atendimento mediante reforço ou melhoramento e atendimento por meio de extensão de rede;
- III – Custo médio por atendimento de unidade urbana e rural, via extensão de redes;

² Extensão de Rede de Distribuição Secundária: novo trecho de rede em tensão secundária de distribuição, construído a partir de ponto da rede existente.

³ Melhoramento de Rede de Distribuição: modificações destinadas a garantir a manutenção de níveis adequados de qualidade e segurança no fornecimento de energia elétrica.

⁴ Extensão de Rede de Distribuição Primária: novo circuito primário ou acréscimo de um trecho de rede em tensão primária de distribuição, inclusive a adição de fases, construído a partir de ponto da rede existente.

⁵ Plano de Universalização de Energia Elétrica: plano elaborado pela concessionária, constituído pelos Programas Anuais de Expansão do Atendimento, objetivando o alcance da Universalização.

⁶ (Ia) Razão entre o número de domicílios com energia e o total de domicílios, por município, estimados pelo Censo 2000.

IV – Formas de divulgação do plano de universalização para as populações a serem atendidas; e

V – Proposta de padrões de qualidade a vigorarem na expansão do atendimento.

Na regulamentação dos horizontes da universalização, buscou o órgão regulador dividir as concessionárias em cinco grupos, atribuindo a eles anos diferenciados para atingir-se a universalização. Calcularam-se os dados segundo o Ia, e assim, quanto maior fosse o índice de atendimento, menor seria o prazo para a universalização, conforme a Tabela 2.1.

TABELA 2.1 – Prazos limites para a Universalização por área de concessão.

Índice de Atendimento da Concessionária	Prazo Máximo para Universalização na Área de Concessão
Ia > 99,50%	2006
98,00% < Ia < 99,50%	2008
96,00% < Ia < 98,00%	2010
80,00% < Ia < 96,00%	2013
Ia < 80,00%	2015

Fonte: Resolução nº. 223/2003 – ANEEL

A Resolução 223/2003 da ANEEL fixou além dessa meta, outras específicas para cada município da área de abrangência das concessionárias, em função do índice de atendimento da localidade. Nesse caso, quanto menor fosse o indicador, maior seria o tempo para a empresa universalizar esse atendimento, conforme a Tabela 2.2 a seguir:

TABELA 2.2 – Prazo máximo para a Universalização nos municípios.

Índice de Atendimento da Concessionária	Prazo Máximo para Universalização no Município
Ia > 96,00%	2004
90,00% < Ia < 96,00%	2006
83,00% < Ia < 90,00%	2008
75,00% < Ia < 83,00%	2010
65,00% < Ia < 75,00%	2012
53,00% < Ia < 65,00%	2014
Ia < 53,00%	2015

Fonte: Resolução nº. 223/2003 - ANEEL

Caso a distribuidora necessite adotar um ano diferente do estabelecido para universalização do atendimento aos municípios, poderá fazê-lo desde que se justifique técnica e economicamente sem, contudo, ultrapassar o ano determinado para a universalização em sua área de concessão.

Essa sistemática também vale para o caso do município que apresente um determinado ano previsto para atingir a universalização posterior ao da concessionária. Nesse caso, deve-se prever o mesmo ano para a universalização, tanto para a concessionária quanto para a distribuidora.

Também se estipularam alguns indicadores relativos à Universalização dos serviços de energia que expressam, em percentual, a relação entre o número de unidades consumidoras eletrificadas e o total de domicílios, possibilitando à ANEEL fiscalizar a implementação da política. Anualmente, devem-se apurar esses indicadores para cada município da área de concessão da empresa:

As concessionárias devem ainda entregar, até o dia 31 de março do ano seguinte a cada ano contemplado no Plano de Universalização, um relatório informando o número de unidades consumidoras atendidas pelo Plano de Universalização e aquelas atendidas com financiamento pelos consumidores e pelos órgãos públicos. Serão penalizados o não atendimento dessas metas acumuladas dos Programas Anuais que constam dos respectivos Planos de Universalização com a redução de tarifas, cuja revisão periódica ocorrerá a partir de 2005.

A ANEEL pode antecipar o ano máximo para o alcance da universalização sempre que existir alocação de recursos a fundo perdido, oriundos de programas especiais implementados por órgão da Administração Pública Federal, do Distrito Federal, dos Estados ou dos Municípios, inclusive os da administração indireta.

Em 2004, o Governo Federal lançou o Programa Luz Para Todos, coordenado pelo Ministério de Minas e Energia com a participação da Eletrobrás (Decreto nº. 4.876, de 11 de novembro de 2003), visando levar energia elétrica para mais de 12 milhões de pessoas que se encontram nas áreas rurais até o ano de 2008. Esse plano de execução antecipou o ano máximo para o alcance da universalização em até sete anos, seguindo as metas do cronograma de atendimento. Segundo a legislação, as concessionárias teriam até dezembro de 2015 para eletrificar todos os domicílios sem acesso à energia elétrica no Brasil. Orçado em 9,5 bilhões, esse plano vem sendo implementado em parceria com as distribuidoras de energia e os governos estaduais. O Governo Federal destinará 6,8 bilhões ao seu custeio. Os governos estaduais e agentes do setor partilharão o restante. Os recursos federais virão de fundos setoriais de energia, a Conta de Desenvolvimento Energético - CDE e a Reserva Global de Reversão - RGR (MME, 2005).

O objetivo do governo consiste em utilizar a energia como vetor de desenvolvimento social e econômico das comunidades rurais, contribuindo dessa forma para a redução da pobreza e aumento da renda familiar. A chegada da energia elétrica a essas localidades facilitará a integração dos programas sociais do Governo Federal, bem como o acesso a serviços de saúde, educação, abastecimento de água e saneamento. No Programa Luz para Todos, deve-se ressaltar, além da antecipação nas metas de universalização, a partir da disponibilização dos recursos para a eletrificação rural, o seu objetivo claramente social, visto que essa iniciativa estabelece como prioridade o atendimento aos municípios com Índice de Atendimento (Ia) inferior a 85%, calculado com base no Censo 2000, ou com IDH inferior à média estadual.

A universalização da energia, somada ao aporte financeiro do Programa Luz Para Todos, apresenta claramente a intenção do governo em promover o acesso ao serviço público de energia elétrica, privilegiando a população mais carente, localizada nas áreas de periferias urbanas ou rurais. Portanto, a necessidade de avaliarem o uso de variáveis socioeconômicas na elaboração e análise de planos de Universalização justifica-se plenamente já que isso leva a fixação de áreas prioritárias para a expansão da rede de distribuição de energia elétrica.

2.2.2 Público Alvo

A Universalização caracterizada como política pública de acesso aos serviços públicos de energia elétrica, sem ônus para o consumidor, evidencia que a população alvo para essa política deverá englobar todos aqueles que atualmente se encontram à margem do acesso. Trata-se de pessoas com baixa renda e também sem condições de usufruir os bens da modernidade, tanto na área urbana como na área rural. A fim de elaborar a classificação do nível de atendimento, bem como do público alvo do programa, utilizaram-se, como fonte principal disponível para essa estimativa, os dados do IBGE, através do Censo Demográfico, Censo Agropecuário, da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) e os das próprias concessionárias, por meio de seus dados de mercado e de planejamento de expansão do sistema rural.

O Censo Demográfico do IBGE ano base 2000 aplica dois tipos de questionários em suas pesquisas. Um, o Universo⁷, mais simples, contém apenas informações socioeconômicas das famílias entrevistadas e que se aplica em todos os domicílios particulares permanentes. E outro, a Amostra⁸, completa que permite traçar o perfil de distribuição dos domicílios particulares permanentes, segundo a situação (rural ou urbana), e algumas características de infra-estrutura, dentre elas a iluminação elétrica. Nesse caso, aplica-se o questionário por amostragem. Mesmo com ferramentas estatísticas que garantem a extrapolação dos resultados obtidos na amostra para o universo com margem controlada de erro, não existe, no Brasil, uma fonte totalmente exata da situação dos domicílios quanto à iluminação elétrica, pois em todo processo de amostragem, principalmente em áreas rurais de difícil acesso, incorre-se em erros não controláveis.

Outra questão que merece destaque com relação à precisão dos dados está relacionado ao fato de que tanto os questionários do Censo como da PNAD, apresentam apenas a pergunta sobre a existência de iluminação elétrica, o que significa, em termos práticos, que se pode apenas estimar o déficit de atendimento, uma vez que não se identifica⁹ a forma de atendimento (rede, diesel, bateria, fotovoltaica, lanterna e etc.). Apesar das restrições aos dados do IBGE, para fins

⁷ Resultados do Universo – resultado do questionário do Censo, aplicado a um grande público, contendo poucas informações.

⁸ Resultados da Amostra – resultado de extenso questionário do Censo, aplicado a uma população menor. Todas as questões da pesquisa do universo estão presentes na pesquisa da amostra.

⁹ “Iluminação Elétrica” – Investigou-se a existência de iluminação elétrica nos domicílios particulares permanentes, independentemente de ser proveniente de uma rede geral ou obtida de outra forma”. (PNAD, 1995, apud MME, 2003).

de universalização, as PNADs e, principalmente, o Censo Demográfico 2000 (IBGE) fornecem a melhor estimativa do número de novos atendimentos a realizarem-se com o objetivo de Universalizar o acesso ao serviço e ao uso de energia elétrica (MME, 2003).

No Censo 2000, no questionário Universo não existia nenhuma questão sobre o tópico “iluminação elétrica”. Desta forma, a fim de se obterem informações e dados estatísticos sobre esse tema, foram utilizados os resultados da Amostra para esta pesquisa. Em geral, as informações destes dois conjuntos de dados aproximam-se significativamente, já que a diferença entre eles geralmente não chega a 0,1%. Ainda de acordo com esses dados, 94,5 % dos domicílios do país e 93,5% dos moradores têm acesso à iluminação elétrica. Esta diferença nos percentuais deve-se ao fato de que o número médio de moradores nos domicílios não atendidos é maior do que nos atendidos. Portanto, existem cerca de 2,4 milhões de domicílios não atendidos e 11 milhões de pessoas sem acesso à energia elétrica.

“Universalização do Acesso aos Serviços de Energia Elétrica no Brasil”, de janeiro de 2003 (MME, 2003), divulga que as concessionárias de energia atendem a um total de 42,2 milhões de consumidores, valor superior ao informado pelo Censo em apenas 0,2% (cerca de 100 mil domicílios). Assim, o número de domicílios não atendidos varia de 5,2% (pelas concessionárias) a 5,5% (pelo Censo). Definindo-se tanto o número de domicílios e de sua população correspondente sem acesso à energia elétrica, quanto à situação urbana ou rural dos mesmos, é possível definir suas características sócio-econômicas. Segundo o Censo 2000 (IBGE), na maior parte dos domicílios particulares permanentes sem acesso à iluminação elétrica, cerca de 63,5%, possui renda inferior a dois salários mínimos mensais. Caso se considere também aqueles sem rendimentos, este montante sobe para 78%. A Tabela 2.3 a seguir, apresenta os índices de atendimento dos domicílios segundo a existência de iluminação elétrica e classe de renda.

TABELA 2.3 – Domicílios particulares permanentes segundo existência de iluminação elétrica e classe de renda.

Característica dos domicílios	Domicílios particulares permanentes								
	Total	Classes de rendimento nominal mensal domiciliar (salário mínimo) (1) (2)							
		Até 1	Mais de 1 a 2	Mais de 2 a 3	Mais de 3 a 5	Mais de 5 a 10	Mais de 10 a 20	Mais de 20	Sem rendimento (3)
Total	44 776 740	5 550 003	7 155 086	5 496 909	7 838 215	8 748 041	4 672 190	3 247 481	2 068 815
Iluminação elétrica	42 331 817	4 629 655	6 522 909	5 242 931	7 655 506	8 672 121	4 655 811	3 342 599	1 710 286
Sem iluminação elétrica	2 444 923	920 348	632 177	253 978	182 709	75 920	16 379	4 882	358 529
Tx eletrificação	5,46%	16,58%	8,84%	4,62%	2,33%	0,87%	0,35%	0,15%	17,33%
% relativa ao s/ il. elétrica	**	37,64%	25,86%	10,39%	7,47%	3,11%	0,67%	0,20%	14,66%

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000. (adaptado de MME, 2003)

(1) Salário Mínimo utilizado: R\$ 151,00. (2) Excluído o rendimento dos moradores cuja condição no domicílio era: pensionista, empregado (a), doméstico (a) ou parente do (a) doméstico(a). (3) Inclusive os domicílios cujos moradores recebiam somente em benefícios.

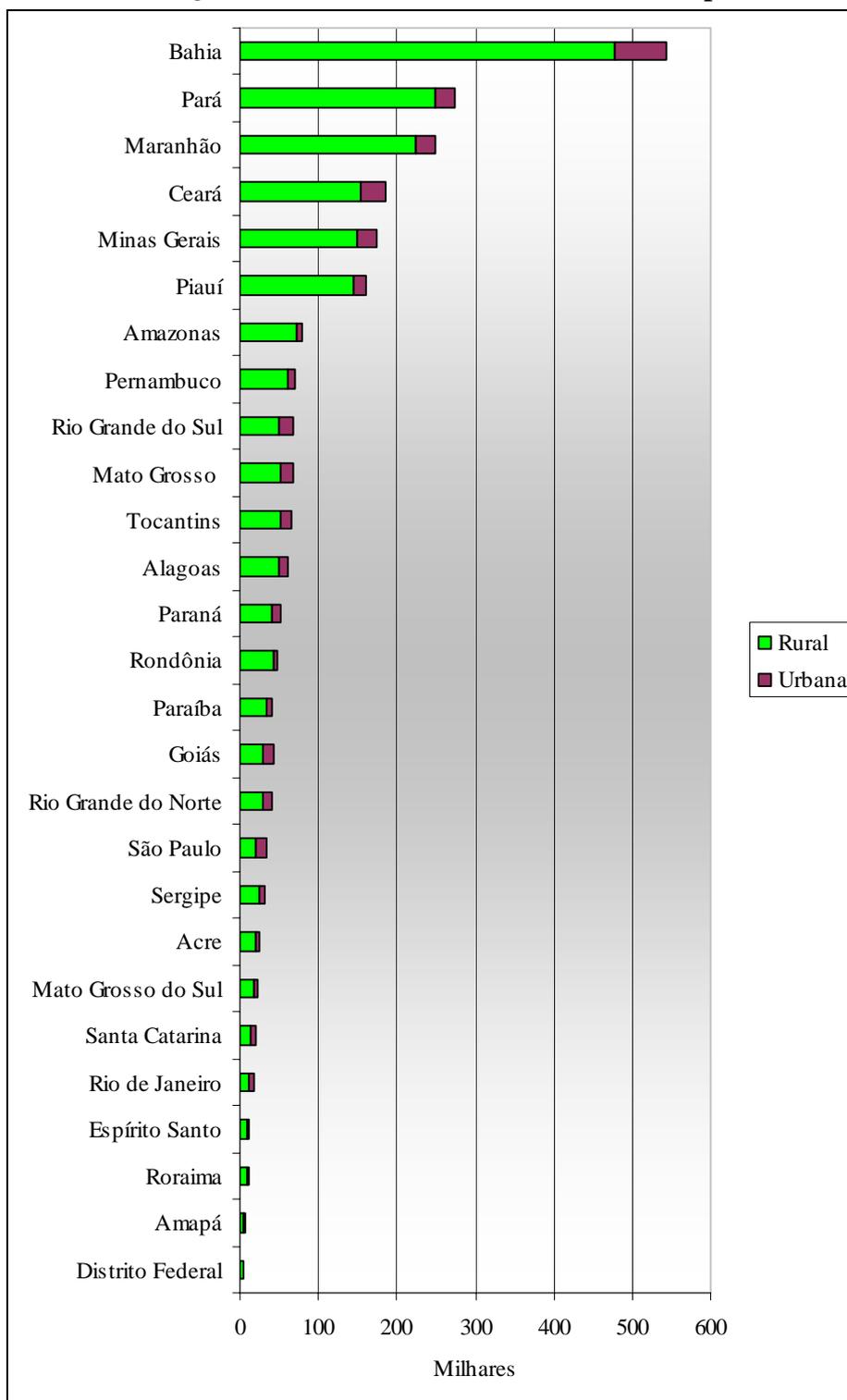
Existe também uma grande diferença em relação ao percentual de atendimento na área urbana e rural. De acordo com dados do Censo 2000 (IBGE), na área urbana, 99,1% dos domicílios e moradores têm acesso à iluminação elétrica. Constata-se que esse percentual elevado ocorre em todos os estados, embora o Tocantins se destaque por deter o menor índice de atendimento: apenas 94,6% de domicílios urbanos contam com iluminação elétrica.

Por outro lado, na área rural, apenas 73,5% dos domicílios e 70,5% dos moradores têm acesso à iluminação elétrica. Existem mais de 2 milhões de domicílios e quase 10 milhões de moradores sem acesso a esse serviço. O Estado que apresenta o menor percentual de atendimento é o Amazonas, onde se constatam somente 32,8% de domicílios atendidos, resultando em 79 mil domicílios não atendidos e 457 mil moradores sem acesso à energia elétrica. Somando-se os domicílios e a população sem acesso à energia elétrica, tanto na área urbana como na área rural, a Bahia é o Estado brasileiro onde se verifica o maior número de pessoas sem acesso a esse serviço: 552 mil domicílios e 2,4 milhões de moradores. A Tabela 2.4 apresenta a quantidade de domicílios não atendidos com energia elétrica por Unidade da Federação.

Com base nos dados do Censo Demográfico 2000 (IBGE), na legislação e nos estudos elaborados pelo Ministério de Minas e Energia – MME, a ANEEL, define o público alvo do Programa de Universalização como consumidores de baixa renda, ou, conforme definido na Lei

nº. 10.438/2002), famílias cujo consumo mensal não ultrapasse, necessariamente, 80 kWh/mês ou situe-se entre 80 kWh/mês e um máximo regional¹⁰, localizados na área urbana ou rural.

¹⁰ São Paulo apresenta o maior máximo regional: 220 kWh/mês.

TABELA 2.4 – Quantidade de domicílios não atendidos: por Unidade da Federação.

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000 (adaptado de MME, 2003).

3 – A DIMENSÃO SÓCIO-ESPACIAL DA INFRA-ESTRUTURA E SUA REPRESENTAÇÃO EM SIG’S

3.1 A DIMENSÃO SÓCIO-ESPACIAL DA INFRA-ESTRUTURA

A importância da dimensão sócio-espacial na discussão da infra-estrutura, no caso das redes de distribuição de energia, encontra, no conceito de espaço, uma importante conotação. Conforme afirma Milton Santos (1985), para que se possa considerar o conceito de espaço deve levar em conta os ingredientes sociais e “naturais” que o compõe. A essência do espaço é social, ele não se constitui apenas de coisas, objetos geográficos, naturais e artificiais. Além de tudo, ele engloba a sociedade. Cada fração da natureza abriga uma fração da sociedade atual (SANTOS, 1996).

As redes de distribuição de energia elétrica se configurariam como objetos geográficos que se encontram distribuídos em um território. Em outras palavras, elas expressam uma configuração espacial. Deve-se destacar que esses objetos apresentam uma continuidade visível, formando a paisagem. Porém não se implantam essas redes sem a sociedade, pois é esta que lhes dá vida como objetos, constituindo seu princípio ativo, pois todos os processos sociais representativos de uma sociedade acarretam essa necessidade em um dado momento. Esses processos quer sejam econômicos, culturais, institucionais, são resolvidos em funções que se realizam através das formas (SANTOS, 1996). É necessário que exista um processo social que justifique a existência das redes de distribuição para que elas cheguem a uma determinada área.

Milton Santos (1985) identifica os elementos do espaço como os homens, o meio ecológico, as firmas, as instituições e as *infra-estruturas* (grifo da autora), que por sua vez, pelo fato de disporem de extensão e também possuírem estrutura interna, participam da vida do todo que os englobam. Neste trabalho de pesquisa, buscou-se uma integração entre esses elementos do espaço, traduzidos aqui como variáveis sócio-espaciais, seus processos, funções e formas, materializados no espaço e em um contexto histórico, contexto esse representado pela história da eletricidade e pela política de Universalização dos serviços de energia elétrica.

Quando analisamos um dado espaço, se nós cogitamos apenas dos seus elementos, da natureza desses elementos ou das possíveis classes desses elementos, não ultrapassamos o domínio da abstração. É somente a relação entre as coisas que realmente nos permite conhecê-las e defini-las (SANTOS, 1985, p. 14).

Ainda sobre a integração entre os elementos do espaço, Milton Santos (1985) chama a atenção à questão de que fatos isolados são abstratos e o que os concretiza é a relação que mantêm entre si. Não são as relações apenas bilaterais - entre homens e firmas, por exemplo - uma a uma, mas relações generalizadas. Por isso, e também pelo fato de que essas relações não ocorrem entre si ou por si próprias, mas entre suas qualidades e atributos, pode-se dizer que elas formam um verdadeiro sistema. Sendo possível a tentativa de traduzi-las em um SIG (Sistema de Informações Geográficas), pois um SIG contém a espacialidade (na forma de espacialização de elementos geográficos), qualidades e atributos (em suas tabelas relacionadas aos elementos geográficos), georreferenciados e que representam um contexto.

Para dar qualidade e atributos e assim caracterizar os municípios objetos do presente estudo, foram selecionadas variáveis sócio-espaciais a partir de indicadores como o Censo Demográfico do IBGE, 2000, o IDHM e outros. Como indicador se define como um valor estatístico e mensurável, que revela o estado específico de um fenômeno observável mensurável e determinado no tempo (MACHADO, 2002). Frequentemente, um indicador *per si* não fornece informação suficiente para que o agente tome uma decisão, é necessário contrastá-lo com o próprio indicador em outro momento do tempo (análise temporal) ou em outro local (análise seccional) ou mesmo com um conjunto de outros indicadores (análise referencial) para interpretá-lo melhor. A própria seleção do indicador mais adequado para avaliar uma determinada situação pode não representar uma tarefa simples, pois exige algum conhecimento prévio sobre o fenômeno focado (MACHADO, 2002).

A escolha das variáveis não pode ocorrer aleatoriamente porque deve levar em conta o fenômeno estudado e a sua significação em um dado momento, de modo que se considerem adequadamente as instâncias econômica, institucional, cultural e espacial (SANTOS, 1985). Por isso algumas as variáveis presentes neste trabalho já constavam do Programa de Universalização e Luz para Todos (marcos legais), e também de dados do Censo 2000 (IBGE) com características sociais da população. E a partir dessa seleção, integraram-se as mesmas por meio de ferramentas geoestatísticas de sistemas de informações geográficas (SIGs), com o objetivo de criar um mapa

de áreas prioritárias para a expansão das redes de distribuição de energia elétrica, objetivando uma distribuição da energia com caráter social.

Atualmente, o tratamento de informações espaciais é apresentado como um requisito necessário para controlar, ordenar e visualizar a ocupação nas áreas urbanas e rurais, bem como os objetos técnicos que se encontram no território. A fim de acompanhar o ritmo veloz e a complexidade da expansão desses objetos e suas conseqüências, precisa-se dispor de técnicas que promovam referências espaciais da ordenação dessa expansão, passíveis de tratamentos automatizados. Os sistemas de informações geográficas (SIGs) constituem umas das técnicas mais eficientes disponíveis, pois se pode defini-los como sistemas destinados ao tratamento automatizado de dados georreferenciados que manipulam dados de diversas fontes e formatos, dentro de um ambiente computacional ágil e capaz não só de integrar as informações espaciais temáticas como também de gerar novos dados derivados dos originais (ASSAD; SANO, 1998).

Uma informação geográfica apresenta uma natureza dual: um dado geográfico possui uma localização geográfica, expressa como coordenadas em um espaço geográfico, e atributos descritivos, que podem ser representados num banco de dados convencional (CÂMARA e MEDEIROS, 1998, p. 5).

O espaço geográfico para o geoprocessamento pode ser considerado de maneira simples como uma coleção de localizações na superfície da Terra, sobre o qual ocorrem fenômenos geográficos, e definido em função de suas coordenadas, sua altitude e sua posição relativa, ou seja, um espaço localizável que se possa cartografar. A partir dessa concepção puramente instrumental, é necessário salientar que o conceito de espaço aqui utilizado é mais amplo e envolve uma outra complexidade não restrita à localização.

É chamada de informação espacial a existência de objetos com propriedades, as quais incluem a sua localização no espaço e a sua relação com outros objetos. São os dados sócio-espaciais, as informações espaciais que se analisarão neste trabalho.

Os conceitos de espaço geográfico (um locus absoluto, existente em si mesmo) e informação espacial (um locus relativo, dependente das relações entre objetos) são duas formas complementares de conceituar um objeto de estudo em Geoprocessamento (CÂMARA e MEDEIROS, 1998, p. 5).

As diferentes variáveis sócio-espaciais espacializadas, associadas à expansão da rede de distribuição de energia de uma concessionária, ao se distribuírem sobre a superfície terrestre,

estabelecem padrões de ocupação. Ao representar tais fenômenos, o Geoprocessamento procura determinar e esquematizar os mecanismos implícitos e explícitos de inter-relação entre eles. No caso do presente trabalho essas variáveis foram integradas com o objetivo de buscar padrões e diferenças formando um SIG. A análise desses dados integrados resultou na delimitação de áreas prioritárias à expansão da rede, levando-se em conta uma distribuição mais justa da energia elétrica.

O termo Sistema de Informações Geográficas (SIG) refere-se àqueles sistemas que efetuam o tratamento computacional de dados geográficos. Um SIG armazena a geometria e os atributos dos dados que estão georreferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre e numa projeção cartográfica qualquer. Os dados tratados em geoprocessamento têm como principal característica a diversidade de fontes geradoras e de formatos apresentados (CÂMARA e MEDEIROS, 1998, p. 6).

Devido à ampla aplicabilidade de um SIG, que pode incluir temas como agricultura, floresta, cartografia, cadastro urbano e redes de concessionárias (água, energia e telefonia), existem pelo menos três maneiras de utilizá-lo:

- Como suporte para análise espacial de fenômenos geográficos;
- Como um banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação da informação espacial;
- Como ferramenta para a produção de mapas;

Neste trabalho utilizou-se amplamente o SIG nessas três visões. Realizando uma análise espacial das variáveis sócio-espaciais que representam os fenômenos geográficos, e armazenando essas informações em um banco de dados geográficos. O resultado dessa análise e integração contribuiu para geração de mapas que representam áreas indicativas para a expansão da rede de distribuição de energia elétrica, apoiando assim o planejamento do setor elétrico. Estas três visões do SIG não se excluem entre si. Pelo contrário, sempre que os sistemas de informações geográficas (SIGs) se associam, refletem a importância relativa do tratamento da informação geográfica dentro de uma instituição. (CÂMARA; MEDEIROS, 1998).

Essa multiplicidade de usos e visões possíveis dessa tecnologia aponta uma perspectiva multidisciplinar de sua utilização. As principais características de um SIG são:

- Integrar, numa única base de dados, as informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados do censo e cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes e modelos numéricos de terreno;
- Oferecer mecanismos para combinar as várias informações, por meio de algoritmos de manipulação e análise, bem como para consultar, recuperar visualizar e plotar o conteúdo da base de dados georreferenciados.

Por suas características, aplicabilidades e funções técnicas pode-se dizer que os Sistemas de Informações Geográficas são um objeto técnico geografizado, no qual o conceito de espaço da Ciência Geográfica é uma base teórica para as questões conceituais de geoinformação.

Tomando por base a revisão teórica feita por CÂMARA et al (2000), no esforço de associar a questão do espaço às representações computacionais dos sistemas de informações geográficas, deve-se afirmar que, além da caracterização de um SIG, suas aplicabilidades, funções e técnicas para processar, integrar e armazenar informação serem inúmeras, a atual geração dessa ferramenta apresenta limitações principalmente quando analisadas com relação ao conceito de espaço desenvolvido pela Geografia.

A evolução dos sistemas de informação geográfica ocorreu de maneira muito rápida, a partir da década de 70. Isso aconteceu principalmente em decorrência do interesse comercial, não acompanhando, portanto, as bases conceituais da geoinformação que constituem a construção de representações computacionais do espaço. Portanto, é fundamental revisar as principais concepções da Geografia, na perspectiva da construção de sistemas de informação, o que contribui para uma fundamentação teórica do Geoprocessamento.

As diferentes concepções de *espaço geográfico* estabelecem como a tecnologia SIG expressará esses conceitos por meio de sistemas computacionais e, por isso, as análises das diferentes escolas podem indicar as atuais limitações do Geoprocessamento. Na geografia idiográfica, o conceito teórico era baseado na “unicidade”, de acordo com Hartshore (1936) “o estudo dos fenômenos individuais (...), a preocupação com o único na geografia não se limita ao fenômeno, mas também se aplica o relacionamento entre fenômenos”. Portanto, as “unidades” seriam as bases de um sistema de classificação e organização do espaço que se individualizava a partir da análise de cada uma das suas das partições, que apresentava características físicas e bióticas correspondentes.

Essa proposta de Hartshorne (1936) contribuiu para dar uma base metodológica ao uso do conceito de “unidade área” em Geoprocessamento. De acordo com Câmara et al (2000), ela representa um polígono fechado que delimita cada região de estudo e um conjunto de atributos tipicamente armazenados em um banco de dados relacional. No caso desta pesquisa, utilizaram-se os polígonos associados a suas características individuais, a partir das variáveis sócio-espaciais selecionadas que compuseram o estudo objetivando determinar a unidade de trabalho que é o município.

Da mesma forma, a geografia quantitativa exerce um papel bastante importante no geoprocessamento, principalmente pelo uso de grandezas mensuráveis para a caracterização do espaço geográfico. Apesar dos resultados obtidos no estudo dos padrões espaciais, suas técnicas não conseguem explicar os processos sócio-econômicos subjacentes a estas distribuições, nem capturar o componente das ações e interações dos agentes sociais (HARVEY, 1988 apud CÂMARA et al 2000). Visando a essa finalidade, a geografia crítica amplia o conceito da geografia quantitativa e apresenta novos conceitos de espaço, que poderiam compor um projeto para uma nova geração de SIGs (CÂMARA et al, 2000).

Milton Santos representa um dos estudiosos que mais se empenhou em apresentar novos conceitos de espaço geográfico. Em seus trabalhos, Santos destaca ao papel da tecnologia como vetor de mudanças da sociedade e condicionante da ocupação do espaço, no que denomina o “meio técnico-científico-informacional”. Em “Espaço e Método”, (SANTOS, 1985) utiliza os conceitos de *forma*, *função*, *estrutura e processo* para descrever as relações que explicam a organização do espaço. Nesse conceito, *forma* é o padrão espacial, o aspecto visível do objeto; *função* é o papel a ser desempenhado pelo objeto; a *estrutura* refere-se à maneira pela qual os objetos se inter-relacionam, não sendo visível, e sim, uma matriz na qual a forma é gerada; o *processo* é uma estrutura em seu processo de transformação, ou seja, a ação que se realiza continuamente visando um resultado qualquer e implicando tempo e mudança. Ainda de acordo com o autor, essas relações quando tomadas individualmente apresentam apenas realidades limitadas do mundo, mas quando consideradas em conjunto e relacionadas entre si, constroem uma base teórica e metodológica a partir da qual é possível discutir os fenômenos espaciais em sua totalidade.

Segundo CÂMARA et al (2000), na atual geração de SIGs, pode-se caracterizar adequadamente a *forma* de organização do espaço, mas não a *função* de cada um de seus

componentes. E ainda estabelecer qual a *estrutura* do espaço, ao modelar a distribuição geográfica das variáveis em estudo, mas não capturar em toda a sua plenitude, a natureza dinâmica dos *processos* de constante transformação da natureza, em consequência das ações do homem.

Milton Santos (1996) procura diferenciar o conceito de *espaço* e *paisagem*, afirmando que “a paisagem é o conjunto de formas que num dado momento, exprimem as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre homens e natureza. O espaço são essas formas mais a vida que as anima”. Assim, o espaço geográfico compõe-se de objetos geográficos que sofrem modificações a partir das ações humanas e dos processos físicos ao longo do tempo, que se constituem “sistemas de objetos e sistemas de ações”.

A questão de como representar esses sistemas de objetos e sistemas de ações em modelos computacionais esbarram no fato de constituírem-se sistemas essencialmente matemáticos e não analógicos, necessitando fundamentalmente de modelagem numérica. Ao tentar representar os fenômenos socioeconômicos, a questão torna-se ainda mais complexa, pois envolve, além de fenômenos físicos, partes da construção da realidade social, que envolve um componente físico (externo à nossa percepção) e um componente mental, que resulta do consenso estabelecido em procedimentos jurídicos e culturais de cada sociedade (CÂMARA et al, 2000).

Nesta pesquisa, buscou-se, na análise dos fenômenos socioeconômicos, a integração dos mesmos, com ferramentas geoestatísticas, porém com o propósito de representar uma realidade social, baseada em procedimentos jurídicos e culturais, já que a política de Universalização dos serviços de energia elétrica se destaca por seu caráter essencialmente social e de inclusão. Assim, a relevância da análise do espaço, da representação cartográfica deslocou-se para a dimensão da representação do conhecimento geográfico.

4 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA A GERAÇÃO DO MODELO DE MUNICÍPIOS PRIORITÁRIOS À EXPANSÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

4.1 INTRODUÇÃO

Embora as metas do Programa de Universalização não sejam as mesmas do Programa Luz para Todos, as distribuidoras de energia elétrica contam com os recursos do Luz para Todos para antecipar e atender as metas de Universalização.

Ainda que os recursos definidos pelo MME - Ministério de Minas e Energia garantissem acesso às linhas de distribuição de energia e uso contínuo das mesmas, observou-se que a definição de uma metodologia para as metas não ficou clara. Nem a Lei da Universalização, nem a Resolução ANEEL que regulamenta a Política¹¹ explicitaram os critérios e variáveis a serem considerados na determinação de áreas prioritárias para a expansão das linhas de distribuição.

Deve-se salientar que, na regulamentação da Universalização e no aporte financeiro do programa Luz para Todos, fica determinado que tanto essa política como esse programa de governo visam garantir o acesso ao serviço público de energia elétrica para a totalidade dos domicílios brasileiros e preconizam que se devem priorizar os menos favorecidos.

Assim, a ANEEL, como exerce o papel de agente regulador, recebeu os planos de Universalização das concessionárias. Com a realização de análises, foi notado que faltava clareza à metodologia para a expansão das redes de distribuição. As empresas elaboraram seus planos de acordo com suas próprias metodologias, não contemplando, prioritariamente, as áreas menos favorecidas com a expansão de suas redes.

Com isso, surgiu o problema de pesquisa, como planejar então uma distribuição mais equitativa da energia elétrica, priorizando os municípios mais pobres, ou seja, analisando o problema sob uma ótica mais social e não econômica como procediam as concessionárias quando se levava em conta tanto os marcos legais da Universalização, como aqueles associados ao propósito dessa política governamental.

Para tanto, se considerou fundamental a seleção de variáveis socioeconômicas para a caracterização sócio-espacial municipal e a forma de analisar esses dados coletados. Essa análise

¹¹ Marcos legais referidos no Capítulo 2

foi realizada com a integração das informações por meio de ferramentas de geoprocessamento, para o suporte a tomada de decisão. O objetivo é a de caracterização dos municípios e a indicação de áreas prioritárias visando, a partir de uma avaliação social dos mesmos, à expansão das redes de distribuição de energia elétrica em municípios.

4.2 FLUXO DE PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O fluxo dos procedimentos metodológicos empregados na pesquisa, representado na Figura 4.1, demonstra quais foram as atividades desenvolvidas no presente estudo.

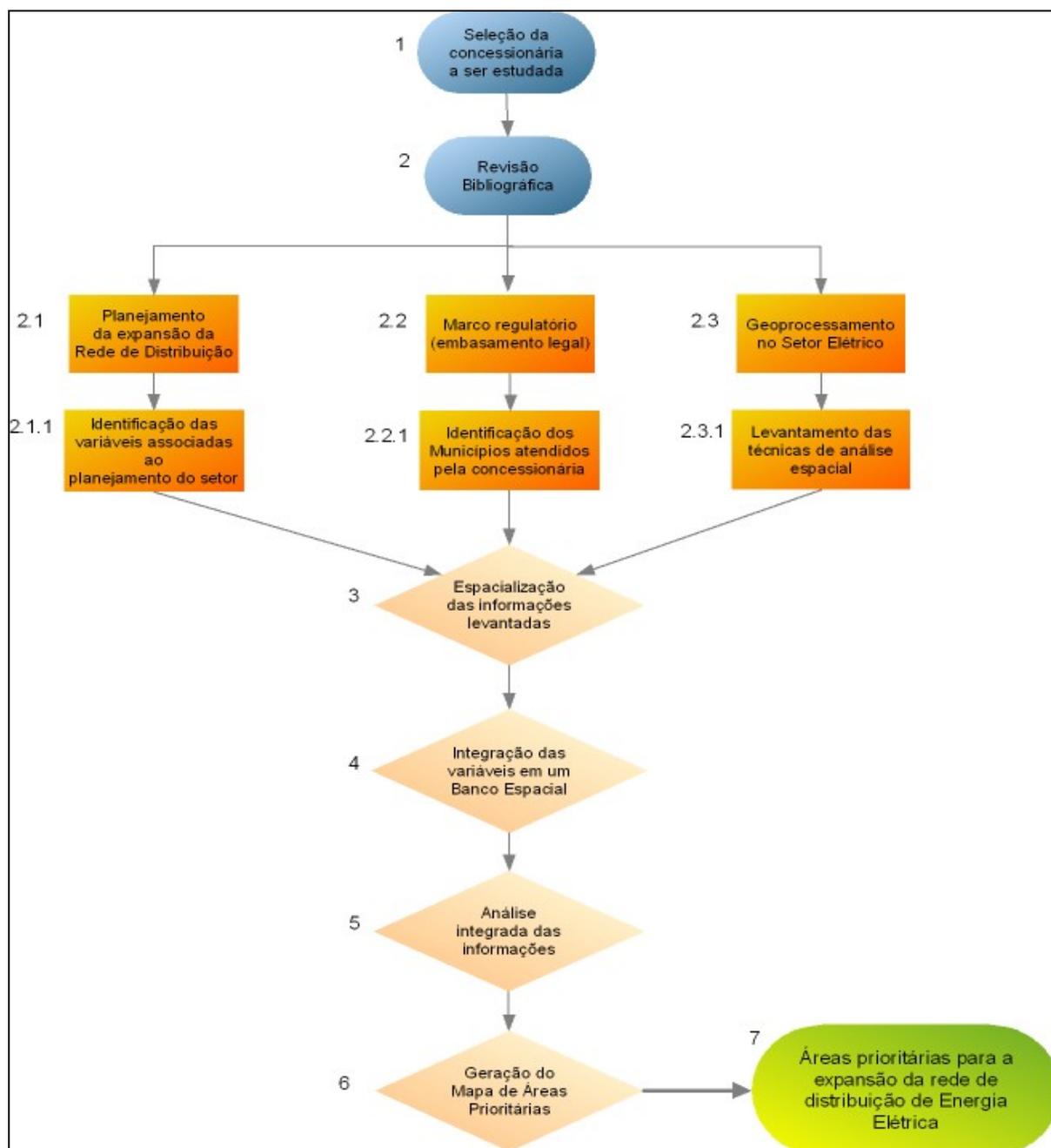


FIGURA 4.1 – Fluxograma das atividades desenvolvidas na pesquisa.

4.2.1 Seleção da área de estudo

Foram selecionados os municípios da área cuja concessão cabe à CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais, como área empírica para a aplicação do estudo, a avaliação do plano de Universalização, identificação das variáveis sócio-espaciais, associadas ao planejamento das redes de distribuição, integração das informações por meio de um SIG e apresentação dos resultados.

Como a área de concessão da empresa abrange quase a totalidade do Estado de Minas Gerais (96%), totalizando 774 municípios e também devido ao fato de ela não atender a outros estados da Federação, decidiu-se destacar a diversidade socioeconômica e fisiográfica da área visando entender melhor as características do atendimento e a distribuição da energia elétrica. Além da grande extensão em termos de área de abrangência da concessionária, a área apresenta ainda grandes diferenças regionais e socioeconômicas entre seus municípios (CEMIG, 2005). A Figura 4.2 apresenta a localização dos municípios atendidos pela concessionária no estado de Minas Gerais.

A criação da empresa se deu pelo então Governador de Minas Gerais, e depois Presidente da República, Juscelino Kubitschek de Oliveira que fundou a CEMIG – Centrais Energéticas de Minas Gerais em 1952, que tinha como objetivo fornecer suporte a um amplo programa de modernização, diversificação e expansão do parque industrial do Estado, pois isso se constituía mais um instrumento para desenvolvimento da economia mineira. Atualmente, o controle acionário da empresa, pertence ao Governo de Minas Gerais, que possui 51% das ações ordinárias da Companhia.



FIGURA 4.2 – Área de atuação da CEMIG no Brasil.

A rede de distribuição de energia elétrica da CEMIG é considerada como a maior da América Latina e uma das quatro maiores do mundo, com aproximadamente 360 mil km de extensão (CEMIG, 2005). A área de concessão da empresa correspondendo a 560 mil km², o equivalente à extensão territorial de um país do porte da França, cobre cerca de 96% do território do Estado de Minas Gerais, localizado na região Sudeste do Brasil. Nessa área de concessão, a CEMIG possui 46 usinas de geração, cinco delas em sistema de parcerias com grupos empresariais, de base predominantemente hidrelétrica. Produz energia elétrica para atender a mais de 17 milhões de pessoas em 774 municípios de Minas Gerais.

A área de concessão da CEMIG abrange 91% dos municípios e atinge 93% da população do Estado de Minas Gerais que é a segunda maior do país, com 17.891.494 habitantes, ou seja,

10,6% do total nacional, com uma densidade demográfica de 30,5 hab/km² (CENSO, 2000 – IBGE). O crescimento da população vem ocorrendo de modo constante nas últimas décadas, variando em torno de 1,5% a.a., nos períodos 1970/80 e 1980/91 e 1,4% a.a entre 1991/2000, representando, assim, um crescimento anual inferior ao da região Sudeste, cuja taxa chega a 1,62% a.a, e a do Brasil, que atinge 1,64% a.a (CEMIG, 2004).

Em virtude do tamanho de sua área e de suas grandes diferenças socioeconômicas e fisiográficas, pode-se dividir Minas Gerais em regiões, cujas características são bastante distintas. Nas últimas décadas, os valores de Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios (IDH-M) de Minas Gerais, se apresentaram muito semelhantes aos do Brasil. Porém existem áreas no Norte e Leste do Estado com IDH que se caracterizam como áreas de extrema pobreza e se assemelham às áreas de menor IDH do país (PNUD, 2002). Essas regiões se diferenciam das outras por apresentarem condições fisiográficas diferentes, baixo índice de desenvolvimento econômico-social, base produtiva rudimentar e voltada para a subsistência. Por outro lado, existem, no estado, áreas onde se usam intensivamente tecnologias de alta produtividade e que apresentam alto índice de desenvolvimento econômico-social e elevado nível de urbanização.

“O estado de Minas é provavelmente uma das regiões mais heterogêneas do país; coexistem no estado, regiões dinâmicas, modernas e com indicadores sócio-econômicos de alto nível, com localidades atrasadas, estagnadas que não oferecem a mínima condição de vida para sua população” (QUEIROZ, 2001).

Por uma questão de disponibilidade de dados e também pela legislação, que determina a apresentação dos planos de Universalização e a expansão das redes a partir da escala municipal, adotou-se, neste trabalho, a escala municipal objetivando proceder-se à análise do problema. Assim, cabe ressaltar que, nos municípios, as pequenas propriedades, com área de até 50 ha, representam 72% do total de estabelecimentos rurais do Estado, seguida pelas áreas entre 50-100 ha (12%), 100-200 ha (8%), 200-500 ha (6%) e acima de 500 ha (3%).

Com base nas referências feitas ao programa de Universalização e o planejamento da expansão das linhas de distribuição de energia, elétrica constatou-se que o primeiro plano de Universalização foi apresentado pela CEMIG em agosto de 2003, prevendo os municípios a serem universalizados no ano de 2004, o que significava a primeira parte da Universalização da empresa. Nesse plano a concessionária expressou a intenção de ter em 2006 100% dos domicílios universalizados. E apresentou ainda uma tabela refletindo os horizontes de universalização, por

município até o ano de 2010 (meta da empresa devido ao índice de desenvolvimento humano – IDH utilizado para os horizontes limites de universalização). Foi realizada a espacialização desses horizontes para cada município atendido pela referida concessionária a fim de corroborar com a discussão sobre a metodologia empregada pela empresa na priorização dos municípios a serem atendidos pela Universalização. Esse resultado será apresentado no capítulo 5 deste trabalho.

Após análise feita pela ANEEL, foi solicitada a revisão de alguns pontos e em agosto de 2004 a empresa enviou seu plano de Universalização – primeira parte, revisado segundo as recomendações solicitadas pela agência.

Nesse plano revisado foi apresentado o ano de 2004 como horizonte para a Universalização em 401 municípios e o ano de 2006 para a Universalização dos municípios restantes, antecipando as metas de 2008 e 2010 para até o próximo ano 100% dos municípios terem acesso à energia elétrica.

Essa antecipação do horizonte da Universalização se deve a entrada do Programa Luz para Todos que antecipa as metas para a universalização em 7 anos¹² por oferecer aporte financeiro específico para a eletrificação em área rural. Também esse novo horizonte foi espacializado para cada município e o ano para Universalização de acordo com priorização dada pela empresa. O resultado encontra-se no capítulo 5 a fim de ser comparado ao modelo de municípios prioritários desenvolvido neste trabalho. A concessionária elaborou, em seu Plano de Universalização apresentado à ANEEL, em meados de 2004, uma divisão de sua área de concessão em 10 regiões, a fim de, caracterizá-las melhor, visando delimitar seu plano. Porém, na presente pesquisa, a área será analisada de acordo com as escalas oficiais do IBGE, partindo-se da escala municipal, para a divisão de mesoregiões apresentada apenas para uma caracterização geral da área de concessão. Com o objetivo de apresentar uma visão mais geral da área, que se constituirá objeto deste estudo, identificam-se as principais características das 12 regiões classificadas em mesoregiões (IBGE 2001),

¹² Para o Brasil o ano final para a universalização era 2015, de acordo com a resolução ANEEL 223/2003, apresentado em capítulo anterior.

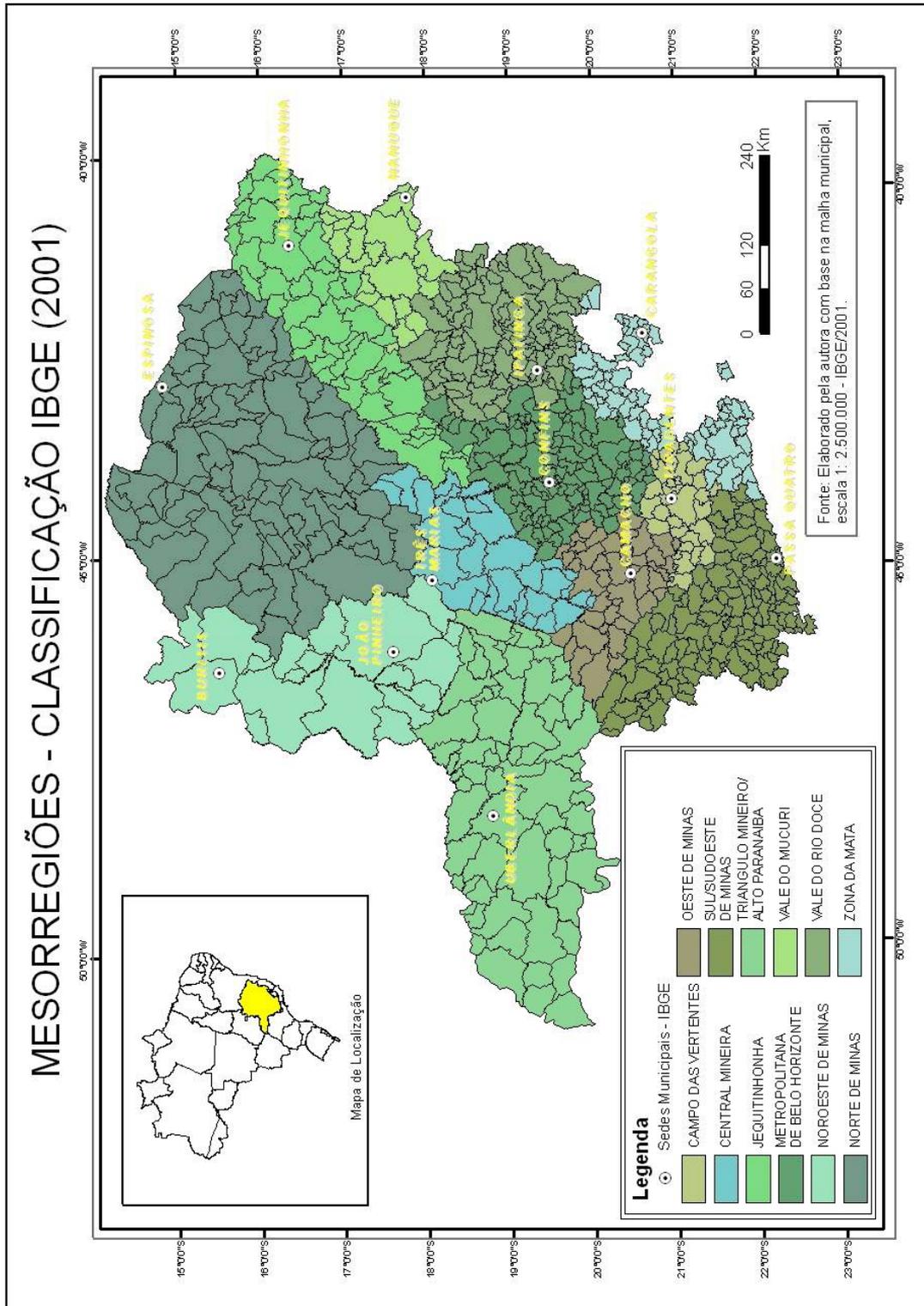


FIGURA 4.3 – Mesorregiões – Classificação IBGE (2001)

A região central do Estado que engloba as mesoregiões classificadas pelo IBGE como Central Mineira, Metropolitana de Belo Horizonte e Campo das Vertentes é a que apresenta o maior grau de urbanização do estado, 92,3%. Essa região também exibe maior densidade populacional, com 78,2 hab/Km² e, já em 2001, contava um total de 4,3 milhões de habitantes. Além disso, abriga a maior concentração espacial das atividades econômicas do Estado, o que representa uma parcela de 45,6% do PIB mineiro (IBGE, 2002).

Em decorrência desse grau de urbanização e concentração das atividades econômicas é também a região que apresenta o maior nível de iluminação elétrica, principalmente na região central de Minas Gerais. Mais de 90% de toda a área alcança índice de atendimento domiciliar acima de 85%.

Contudo, a parte norte e a periferia da região metropolitana de Belo Horizonte apresentam índice de atendimento de energia elétrica menor do que 85%, indicando uma área a considerar-se prioritária no plano. A concessionária informou no plano de Universalização que havia programado esse atendimento para o ano de 2004 por considerar esta área como urbana.

A da Zona Mata dispõe de infra-estrutura apropriada à implantação de indústrias de alta tecnologia, tem alto grau de urbanização 76,7% e constitui a segunda região em densidade demográfica com 56,9 hab/Km². Participa com 8,5% do PIB estadual e detém índice de iluminação elétrica domiciliar em torno de 70% (IBGE, 2002). Deve-se salientar, contudo, que alguns municípios que se encontram nessa região possuem baixo índice de iluminação elétrica, sendo localizados bastante próximos à periferia de Belo Horizonte.

O Sul e Sudeste do estado possuem localização estratégica a meio caminho entre São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte. Constitui uma das regiões mais desenvolvidas do estado, pois engloba várias cidades de porte médio, com excelente infra-estrutura urbana e urbanização em torno de 78% (IBGE, 2002). Além disso, representa a região com o maior índice de iluminação elétrica domiciliar da área da CEMIG, já que 100% dos municípios contam com atendimento acima de 85%.

O Triângulo Mineiro detém o segundo maior grau de urbanização do Estado, com 91,5%. A agropecuária que lá se desenvolve está entre as mais avançadas do mundo em termos de produtividade. A região é responsável por 8% do PIB estadual.

Embora o IBGE considere o Triângulo Mineiro e o Alto Paranaíba como uma mesma mesorregião, de acordo com informações do Instituto de Desenvolvimento Industrial de Minas

Gerais (INDI), diversas empresas agro-industriais têm se instalado na região do Alto Paranaíba. A área atingiu grau de urbanização de 83,9% e constitui-se uma das que mostra menor densidade demográfica no estado, com 16 hab/Km², segundo dados do Censo 2000 (IBGE). Ambas apresentam excelente atendimento quanto ao acesso ao serviço, pois mais de 90% dos domicílios apresentam índices superiores a de 85%. Mesmo com essa baixa densidade demográfica, essas regiões exibem percentual elevado de atendimento de energia elétrica domiciliar, estando mais de 90% dos municípios com índices acima de 85%.

Por outro lado, as Regiões Norte de Minas e Vale do Jequitinhonha são as regiões que possuem baixo grau de urbanização e baixa densidade demográfica no estado. No caso do Vale do Jequitinhonha, ocorre inclusive a perda de população, em função do êxodo para outras regiões o que acarreta na diminuição da população. As duas regiões possuem baixo grau de urbanização, PIB baixo ou quase inexpressivo, como no caso do Vale do Jequitinhonha. Apresentam os mais baixos níveis de índice de atendimento de energia elétrica, pois quase a metade dos municípios se encontra abaixo de 85%.

Com uma pequena descrição das regiões as quais se inserem os municípios atendidos pela concessionária CEMIG com a identificação de alguns dados sócio-espaciais, é possível observar claramente que quanto menores forem as dinâmicas econômicas dos municípios, a densidade demográfica e o índice de desenvolvimento humano, maior é a exclusão com relação ao atendimento de energia elétrica pelas redes de distribuição.

O Governo Federal, ao lançar a Política de Universalização, bem como o projeto Luz para Todos, visa à utilização da energia elétrica como vetor de desenvolvimento social e econômico nos municípios excluídos, contribuindo assim para a redução da pobreza e o aumento da renda familiar. Isso ocorre porque com a energia elétrica passa a existir maior possibilidade de integração de outros programas sociais do governo, além do acesso a serviços públicos essenciais como os de saúde, educação, abastecimento de água e saneamento básico, por exemplo.

4.2.2 Identificação das variáveis sócio-espaciais associadas ao planejamento da Universalização

Uma vez justificada a escolha da área de estudo, o primeiro passo metodológico constituiu a realização do levantamento de bibliografias que apoiassem os objetivos da pesquisa. Foram analisados documentos como marcos legais, planos de Universalização de outras concessionárias e técnicas de análise espacial. Realizou-se o estudo tomando como referencial empírico os 774 municípios atendidos pela rede de distribuição de energia elétrica da concessionária CEMIG – Companhia Energética Minas Gerais.

Esse levantamento teve como objetivo identificar, a partir da bibliografia analisada, as variáveis sócio-espaciais associadas ao planejamento da Universalização. As variáveis sócio-espaciais selecionadas foram espacializadas e integradas para formar o modelo indicativo de municípios prioritários para a expansão da rede de distribuição de energia elétrica da concessionária supracitada.

As variáveis sócio-espaciais têm como fonte principal as informações do Censo Demográfico 2000 (IBGE). Para a coleta de dados dos Censos Demográficos, são utilizados dois modelos de questionários. Um deles, simplificado, denominado Questionário Universo, e outro, bem mais extenso e complexo, denominado Questionário da Amostra. Para cada domicílio é aplicado apenas um modelo, e no caso do questionário da Amostra seleciona-se a população alvo por meio de amostragem probabilística.

Os conjuntos de informações comuns aos dois questionários, o Básico e o da Amostra, constituem as informações básicas censitárias obtidas para 100% da população, o que se convencionou chamar de conjunto Universo. Assim, selecionaram-se as variáveis a partir dos dados do Censo 2000, que se acrescentaram às informações de IDHM (PNUD, 2002), malha viária e rede de distribuição existentes, fornecidas pela própria concessionária. Foram selecionadas um total de 14 variáveis sócio-espaciais.

As variáveis foram espacializadas amarradas à malha municipal oficial do IBGE, 2001 na escala 1 :1.000.000, que assim se tornaram dados sócio-espaciais (georreferenciados). A partir dessas variáveis e da contribuição de cada uma delas para caracterizar o município com a análise integrada, é possível indicar quais municípios ou regiões se deveriam priorizar na expansão das linhas de distribuição de energia elétrica.

4.2.3 Métodos empregados para a análise integrada das variáveis selecionadas

Essas variáveis passaram por várias análises estatísticas, nas quais se utilizaram ferramentas de geoprocessamento. A técnica de pesquisa adotada se baseou nessas ferramentas, a fim de validar e tornar consistentes os dados obtidos, visando atender ao propósito desta pesquisa.

O ponto de partida para a aplicação da técnica aconteceu com a espacialização de todas as variáveis identificadas no levantamento dos planos de Universalização, possibilitando às informações se tornarem vetoriais e georreferenciadas, baseadas em uma única tabela, cujos dados refletem as informações de cada uma das variáveis. Esses dados foram transformados em imagens do tipo *raster (grid)* com o objetivo de possibilitar a integração das informações. Utilizou-se o software de Sistemas de Informações Geográficas - ARCGIS 9.1, desenvolvido pela empresa ESRI (*Environmental Systems Research Institute*) para esse procedimento.

A partir de critério referenciado em marcos legais julgados importantes para a análise e caracterização sócio-espacial dos municípios, promoveu-se uma análise estatística, onde se salientou a consistência e relevância das variáveis sócio-espaciais.

Assim, o processo de análise de dados espaciais incluiu métodos de visualização, métodos exploratórios para investigar algum padrão nos dados que auxiliem a escolha de um método estatístico e a estimação dos parâmetros desse modelo (CARVALHO, 1997 apud GALVÃO 2004). Segundo (ANSELIN, 1990 apud GALVÃO 2004), podem-se dividir as ferramentas de análise espacial em seleção, manipulação, análise exploratória e confirmação-modelagem. Seleção são os processos de navegação em um banco de dados geográficos, podendo esses constarem tanto em bancos sofisticados como até em diretórios de pastas, caso possibilitem a realização de consultas e apresentação de mapas temáticos simples.

O processo de manipulação envolve todas as funções que criam dados espaciais, especialmente o poder da álgebra de mapas em geoprocessamento, dotados de uma capacidade extremamente ampla de produzir novos mapas. As técnicas de análise exploratória permitem descrever e visualizar distribuições espaciais, descobrir padrões de associação espacial, sugerir a existência de instabilidades espaciais e identificar observações atípicas (Galvão, 2004).

A possibilidade de se obter, de forma simultânea, a sobreposição de diferentes mapas, relativos a variados temas censitários e a conseqüente produção de mapas sínteses, referentes às variadas características dos municípios, caracterizam uma grande revolução, promovida pela utilização dos Sistemas de Informações Geográficas, no processo de obtenção de informações georreferenciadas.

As variáveis sócio-espaciais foram preparadas em um sistema de informações geográficas e transformadas em informações no formato vetorial e *raster*. Utilizou-se o primeiro visando caracterizar os municípios, a partir da espacialização e integração dos dados em um sistema de informações geográficas. E o segundo foi utilizado com o objetivo de avaliar o grau de correlação das variáveis e a redução de dimensionalidade a fim de gerar áreas homogêneas com características de todas as variáveis.

A partir da padronização das escalas de valores de representação dos atributos, às variáveis, aplicou-se a técnica de Componentes Principais, que se encontra no ambiente do software de processamento digital de imagens ENVI 4.2, desenvolvido pela empresa RSI (*Research System Institute*). Esse procedimento visava avaliar o grau de correlação das variáveis e a contribuição efetiva de cada uma ao modelo, com o objetivo de se retirarem informações redundantes, reduzindo o número de variáveis a serem analisadas e aumentando a aplicabilidade dessa análise.

A técnica de transformação por componentes principais, segundo revisão realizada por GALVÃO (2004), pode ser aplicada para realce e redução da dimensionalidade de dados multivariados que faz uso dos momentos de primeira e segunda ordem da função de densidade de probabilidade (FDP) n -dimensional. Como as variáveis sócio-espaciais associadas à Universalização possuem alta correlação para os municípios, os eixos de suas FDP não são estatisticamente ortogonais, isto é, as variáveis nos eixos não são estatisticamente independentes. A análise por componentes principais é uma técnica que cria novas variáveis, cuja função de densidade de probabilidade tem eixos estatisticamente ortogonais ou independentes.

Ainda segundo a Galvão (2004), as imagens componentes principais derivadas de um conjunto de mapas temáticos são combinações lineares dos mapas originais, obtidas por meio da transformação de Karhunen-Loève, as quais são não correlacionadas umas em relação às outras. Elas correspondem aos autovetores da matriz de variância-covariância do conjunto de mapas inicial e são ordenadas pelo decréscimo dos autovalores. A matriz de variância-covariância dos dados originais pode ser calculada a partir do número total de “pixels” da área de estudo ou ser

estimada a partir de amostra de “pixels” desta região. Por isso as informações das variáveis sócio-espaciais selecionadas foram transformadas em informações do tipo “raster”, utilizando-se do Sistema de Informações Geográficas Arcview. O conteúdo de informação do conjunto de mapas temáticos é redistribuído dentro dessas componentes de tal modo que a maior parte dela fica concentrada nas primeiras componentes principais, enquanto as componentes restantes contêm uma quantidade mínima de informação e podem ser desprezadas sem perda significativa de informação.

A análise da matriz de coeficientes de autovetores, a qual é determinada pela transformação por componentes principais com base nos dados da matriz de variância-covariância, permite ao analista descrever a intensidade e o sentido da contribuição de cada uma das variáveis originais, no caso deste trabalho as variáveis sócio-espaciais selecionadas, associadas ao planejamento da Universalização (GALVÃO, 1998 apud GALVÃO, 2004).

Ao conjunto de variáveis selecionadas posterior a análise da matriz de coeficientes da autovetores, foi aplicada a técnica de classificação digital não supervisionada. Na classificação não supervisionada o computador decide, com base em regras estatísticas, quais as classes a serem separadas e quais os “pixels” pertencentes a cada uma delas, dentro de uma imagem multiespectral. O algoritmo é baseado na análise de agrupamentos onde são identificadas no espaço de atributos as nuvens (clusters) formadas por “pixels” com características espectrais similares (GALVÃO, 2004). É possível com esse procedimento encontrar áreas com características similares na área de estudo, mesmo não se obtendo um número ideal de classes.

No trabalho não se obteve um resultado positivo na geração de áreas homogêneas a partir do classificador digital não supervisionado ISODATA. Portanto, buscou-se como alternativa, uma rotina de apoio à tomada de decisão. No caso específico desta pesquisa, foi utilizado software IDRISI 3.2, desenvolvido pela Clarck Labs, no ambiente de Sistemas de Informações Geográficas, para tal finalidade.

De acordo com a revisão realizada por GALVÃO (2001) essa ferramenta possibilita um aumento na flexibilidade e na complexidade das análises efetuadas com sua utilização, permitindo o estabelecimento de margens de risco para as decisões tomadas (HASENACK e WEVER, 2001 apud GALVÃO, 2001).

O conceito fundamental dos vários modelos de Suporte à Decisão, diante de variadas alternativas, consiste em adotar o critério da racionalidade baseada no conhecimento consistente, onde se preconizam as seguintes etapas:

- Definição do problema;
- Busca de alternativas e determinação de critérios de avaliação;
- Avaliação das alternativas; e
- Seleção da (s) alternativa (s) mais desejável (is) (INPE, 1999 apud Galvão, 2001).

No caso deste trabalho, o problema a solucionar se concentra, sobretudo, na identificação de áreas prioritárias para a expansão das redes de distribuição de energia elétrica de forma mais equitativa, visando ao social. As alternativas a serem consideradas referem-se aos diferentes temas que potencialmente podem ser utilizados nos cruzamentos das variáveis sócio-espaciais selecionadas para o tipo de planejamento visando à expansão das redes, proposto no trabalho. Os critérios de avaliação correspondem aos pesos atribuídos a cada dado ou variável a ser integrada. A avaliação de alternativas se processa, a partir da análise dos resultados obtidos, das variadas formas e possibilidades de cruzamento e da ponderação dos dados. Por fim, a seleção da alternativa mais desejável resulta na escolha do procedimento que possibilitou a aquisição do resultado mais representativo para uma efetiva distribuição de energia elétrica sob a ótica social e não a econômica.

A técnica AHP (Processo de Análise Hierárquica), consiste em uma avaliação multicritério, onde se analisam os pesos ou contribuições relativas a cada variável (fator) par a par. Determina-se a importância que o fator assume, com relação a seu par, em função direta ao atendimento do objetivo preliminarmente identificado (EASTMAN, 1995 apud GALVÃO 2001).

Os pesos ou contribuições atribuídos a cada par de fatores são distribuídos em uma escala contínua de valores sugerida no próprio software e a partir do preenchimento de uma matriz de comparação de fatores, linha e coluna (Matriz de Decisão). Cada célula dessa matriz assume o valor de importância considerado pela relação apresentada pela variável *linha*, com relação à variável *coluna*, de acordo com a Tabela 4.1.

TABELA 4.1 – Escala de valores para cada variável na aplicação do AHP

VALOR	Importância da variável linha com relação à coluna	VALOR	Importância da variável linha com relação à coluna
9	Extremamente mais importante	1/2	Ligeiramente menos importante
8	Quase que extremamente mais importante	1/3	Pouco menos importante
7	Mais que fortemente importante	1/4	Moderadamente menos importante
6	Fortemente mais importante	1/5	Quase fortemente menos importante
5	Mais que moderadamente importante	1/6	Fortemente menos importante
4	Moderadamente mais importante	1/7	Fortemente muito menos importante
3	Mais que ligeiramente mais importante	1/8	Quase extremamente menos importante
2	Ligeiramente mais importante	1/9	Extremamente menos importante
1	Igualmente importante	-	

Fonte: GALVÃO, 2001 (modificada).

Atribuem-se pesos relativos às contribuições de cada fator para a solução do problema e assim se constitui uma matriz de decisão que, a partir de procedimentos estatísticos de geração de autovalores, possibilita uma avaliação da probabilidade de acerto, relativo às inter-relações atribuídas ao conjunto de fatores, por meio da fórmula razão de consistência que é a seguinte: conjunto total de pesos/contribuições, apresentado par a par (EASTMAN et al, 1995 apud GALVÃO, 2001).

Visando avaliar se o conjunto de pesos e contribuições apresenta boa consistência, o valor da Razão de Consistência deve ser sempre menor do que 0,10, o que corresponde a um mínimo de 90% de acerto das inter-relações. Com isso, se prossegue o processamento de dados relativos à busca da participação atribuída a cada variável constante de cada fator a cruzar-se para resolver o problema. Essa participação é obtida a partir dos autovetores identificados para cada uma das variáveis analisadas. Ainda segundo GALVÃO (2001), cada autovetor é calculado a partir da multiplicação dos “n” pesos/contribuições, constantes da matriz e correspondente à determinável variável (considerando-se a linha ou a coluna).

Foram atribuídos pesos às variáveis sócio-espaciais restantes do processo de aplicação da técnica de componentes principais, visando à redução no número de variáveis e a seleção das mais relevantes para a elaboração do modelo final que indica os municípios prioritários à expansão das redes de distribuição de energia elétrica. Essa ferramenta de apoio à tomada de decisão foi utilizada para dar maior consistência à característica de inclusão social ao modelo final proposto neste trabalho.

5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Universalização dos serviços de energia elétrica tem como objetivo principal diminuir a exclusão social e buscar o desenvolvimento e melhoria da qualidade de vida da população brasileira, a partir do acesso a esse serviço.

De acordo com esse objetivo, busca-se nessa pesquisa a avaliação dos planos de Universalização, apresentado pela empresa CEMIG, com o objetivo de identificar as variáveis sócio-espaciais associadas ao planejamento da expansão da rede de distribuição de energia elétrica utilizadas e, ainda, proceder a espacialização dos horizontes de Universalização apresentados pela empresa a fim de se comparar com o modelo resultado dessa pesquisa.

5.1 – IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS VARIÁVEIS SÓCIO-ESPACIAIS ASSOCIADAS AO PLANEJAMENTO DA UNIVERSALIZAÇÃO

No levantamento realizado nos planos de universalização para a expansão das linhas de distribuição, identificaram-se algumas variáveis sócio-espaciais associadas tanto a esse processo, como à formulação da lei 10.438/2002 e da Resolução ANEEL nº 223/2003, que regulamenta a lei de Universalização, e ao Decreto 4.873, de 11 de novembro de 2003, que regulamenta o programa Luz para Todos. A intenção ao identificar essas variáveis se baseou na característica social que elas poderiam representar em um modelo espacial de identificação de áreas prioritárias para a expansão das linhas de distribuição de energia elétrica. As 14 variáveis sócio-espaciais identificadas inicialmente para este trabalho são as seguintes:

- Densidade demográfica: Dado do Censo Demográfico 2000/IBGE,
- Número de Domicílios sem energia elétrica: Dado do Censo Demográfico 2000/IBGE, pertencente às informações da Amostra. Originalmente informa-se o número de domicílios com energia elétrica, mas para o objetivo da pesquisa efetuou-se a subtração do número de domicílios totais pelo número de domicílios com energia elétrica e obteve-se o resultado utilizado.

- Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM: PNUD, 2002. Criado originalmente para medir o nível de desenvolvimento humano dos países, a partir de indicadores de educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (esperança de vida ao nascer) e renda (PIB per capita), variando de 0 (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (desenvolvimento pleno). Países que apresentem IDH até 0,499 apresentam desenvolvimento humano considerado baixo; consideram-se países com índices entre 0,500 e 0,799 como de médio desenvolvimento humano e países com IDH maior que 0,800 exibem desenvolvimento humano considerado alto.

Em se objetivando aferir o nível de desenvolvimento humano de municípios as variáveis são as mesmas: educação, longevidade e renda, mas com adaptações voltadas à percepção das variações correntes em núcleos sociais menores. Os índices municipais apresentam valores proporcionais a 0 e 1, onde quanto melhor o desempenho municipal, mais próximo o seu índice estará de 1. O IDHM é fruto da média aritmética simples de três sub-índices: somam-se os valores e divide-se o resultado por três (Galvão, 2004). Mais detalhes sobre esse assunto podem ser encontrados no Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, PNUD 2002.

- Índice de Atendimento (Ia): Razão entre o número de domicílios com energia e o total de domicílios, por município, estimados pelo Censo 2000 do IBGE.
- Densidade de Rodovias: Informação gerada a partir do dado digital vetorial de malha viária do IBGE, na escala 1: 1.000.000, por meio de um script¹³ que calcula a densidade de rodovias (pavimentadas, não pavimentadas, em pavimentação) e outras estradas existentes em cada município.
- Densidade de Redes de Distribuição: Informação gerada a partir do dado digital vetorial informado pela empresa CEMIG, por meio de um *script* que calcula a densidade de linhas de distribuição existentes em cada município.
- Renda per Capita média mensal: Dado do Censo Demográfico 2000/IBGE,
- População Rural e Urbana: Dado do Censo Demográfico 2000/IBGE,

¹³ Linhas de comando criadas por usuários ESRI (disponível em www.esri.com) para aprimorar funcionalidades da ferramenta de sistema de informações geográficas.

- Número Total de Domicílios por município: Dado do Censo Demográfico 2000/IBGE,
- População Total: Dado do Censo Demográfico 2000/IBGE,
- Declividade em Graus: Informação gerada a partir do dado digital vetorial do IBGE compatível com a escala 1: 1.000.000, com curvas de nível por meio de um sistema de modelagem espacial,
- MNT – Modelo Numérico de Terreno: Gerado a partir do dado digital vetorial do IBGE, compatível com a escala 1: 1.000.000 com os temas, altimetria, pontos cotados e hidrografia, por meio de um sistema de geração de superfície 2D e 3D.
- NDVI – Índice de Vegetação por Diferença Normalizada: obtido através das imagens do satélite Cbers 2, registradas durante sua com passagem em 2004, empregado para avaliar o vigor da vegetação e monitorar a cobertura vegetal visando auxiliar na pesquisa a análise de padrões de uso e ocupação do solo.

Essas variáveis sócio-espaciais foram espacializadas e integradas com a finalidade de caracterizar cada um dos 774 municípios atendidos pela CEMIG, de acordo com as variáveis sócio-espaciais selecionadas. Esse resultado é apresentado na Tabela 5.1 – Caracterização social dos municípios atendidos pela CEMIG.

TABELA 5.1 – Caracterização social dos municípios atendidos pela CEMIG.

MUNICÍPIO	POP TOTAL	RURAL	DENSI DEMOG	IA (%)	RENDA (*)	IDHM	IA_85%	MALHA VIÁRIA	DOMI EE	HORIZONTE
Abadia dos Dourados	6446	2519	7,200	88,90	196,36	0,759	maior 85	0,000115937813	1842	2008
Abaeté	22360	3338	12,310	98,78	253,68	0,778	maior 85	0,000130979985	6719	2006
Abre Campo	13348	7365	28,340	93,79	161,48	0,719	maior 85	0,000133142567	3142	2006
Acaiaca	3889	1504	38,500	98,62	136,20	0,678	maior 85	0,000289101322	1000	2004
Açucena	11489	6910	14,150	75,77	90,49	0,659	menor 85	0,000144350700	2148	2010
Água Boa	17795	13142	13,500	64,53	119,87	0,642	menor 85	0,000098492075	2545	2010
Água Comprida	2092	739	4,270	99,68	266,46	0,793	maior 85	0,000084931550	622	2004
Aguanil	3562	1693	15,160	97,18	196,55	0,741	maior 85	0,000232065364	1068	2004
Águas Formosas	17845	5251	21,840	81,74	114,60	0,639	menor 85	0,000065817640	3464	2010
Águas Vermelhas	11878	3763	9,440	87,77	92,93	0,628	maior 85	0,000144892084	2389	2008
Aimorés	25105	6341	18,610	94,83	179,09	0,731	maior 85	0,000132672779	6769	2006
Aiuruoca	6469	3449	9,950	93,63	207,12	0,736	maior 85	0,000117939721	1675	2004
Alagoa	2800	1799	17,280	92,38	157,73	0,726	maior 85	0,000099415939	715	2004
Albertina	2841	1096	48,980	99,37	214,70	0,747	maior 85	0,000263916249	789	2004
Alfenas	66957	4809	79,050	99,64	357,09	0,829	maior 85	0,000174745799	18393	2004

TABELA 5.1 – Continuação.

Alfredo Vasconcelos	5101	1953	41,470	99,53	144,49	0,720	maior 85	0,000127411500	1280	2004
Almenara	35385	7615	15,380	85,76	162,67	0,668	maior 85	0,000065689402	7504	2008
Alpercata	6966	1654	41,710	98,94	148,05	0,702	maior 85	0,000036287466	1767	2004
Alpinópolis	17031	3480	37,020	98,94	239,83	0,779	maior 85	0,000186596788	4564	2004
Alterosa	12976	3987	35,450	98,45	197,74	0,736	maior 85	0,000148331220	3682	2004
Alto Caparaó	4673	1344	35,950	99,45	264,04	0,758	maior 85	0,000167305094	1268	2004
Alto Rio Doce	13858	8946	26,700	80,65	123,95	0,696	menor 85	0,000128620202	2796	2010
Alvarenga	5212	3189	14,200	85,72	115,34	0,658	maior 85	0,000078971154	1165	2004
Alvinópolis	15588	4784	26,020	90,14	161,21	0,728	maior 85	0,000106389300	3648	2006
Alvorada de Minas	3527	2398	9,410	56,07	99,62	0,667	menor 85	0,000121942490	480	2010
Amparo do Serra	5477	2971	37,510	90,87	117,93	0,675	maior 85	0,000014652139	1214	2006
Andradas	32968	8881	70,440	99,81	360,23	0,812	maior 85	0,000221939860	9564	2006
Andrelândia	12310	2753	12,250	90,09	207,21	0,733	maior 85	0,000118577909	3099	2006
Angelândia	7468	4242	13,930	85,88	127,06	0,635	maior 85	0,000170627611	1374	2008
Antônio Carlos	10870	4939	20,700	95,50	167,89	0,733	maior 85	0,000076764913	2735	2004
Antônio Dias	10044	5594	11,440	87,02	118,19	0,661	maior 85	0,000094787922	2158	2004
Araçai	2145	384	11,530	98,97	172,98	0,748	maior 85	0,000154035815	575	2004
Aracitaba	2086	632	19,680	90,64	139,75	0,684	maior 85	0,000144659293	552	2006
Araçuaí	35713	15252	15,970	81,86	131,71	0,687	menor 85	0,000123917263	6777	2010
Araéjos	6217	1137	25,270	99,37	213,56	0,755	maior 85	0,000129467039	1731	2004
Araguari	101974	9226	37,310	99,35	321,88	0,815	maior 85	0,000075372435	29119	2006
Arantina	2906	244	32,650	91,60	157,17	0,736	maior 85	0,000179784581	774	2004
Araporã	5309	488	17,700	99,07	259,87	0,780	maior 85	0,000109380688	1386	2004
Arapuá	2744	1028	15,860	94,99	260,29	0,775	maior 85	0,000240738492	797	2004
Araxá	78997	1254	67,930	99,55	337,69	0,799	maior 85	0,000196778360	21967	2004
Arcos	32687	3344	63,720	99,80	265,89	0,808	maior 85	0,000204287436	8823	2004
Areado	12228	2438	43,520	99,28	279,77	0,780	maior 85	0,000119103623	3425	2004
Aricanduva	4255	3195	17,440	45,60	80,07	0,637	menor 85	0,000124932260	425	2004
Arinos	17709	7572	3,330	70,83	122,71	0,711	menor 85	0,000080964249	2919	2010
Ataléia	16747	9186	9,100	78,61	111,82	0,653	menor 85	0,000071392802	3285	2010
Augusto de Lima	5159	2700	4,120	93,85	135,30	0,690	maior 85	0,000131789178	1205	2004
Baependi	17523	5536	23,300	94,82	196,16	0,742	maior 85	0,000060841530	4339	2004
Baldim	8155	3337	14,690	92,91	156,80	0,742	maior 85	0,000165408207	2058	2006
Bambuí	21697	4025	14,910	97,75	246,07	0,787	maior 85	0,000115958803	6849	2006
Bandeira	5318	2977	10,960	69,33	86,91	0,619	menor 85	0,000075736467	936	2010
Bandeira do Sul	4899	775	104,230	100,00	248,79	0,774	maior 85	0,000208109318	1360	2004
Barão de Cocais	23391	2084	68,600	97,96	174,10	0,757	maior 85	0,000104259520	5674	2004
Barbacena	114126	10457	144,830	99,23	284,79	0,798	maior 85	0,000190460160	30584	2006
Barra Longa	7554	5310	19,570	95,48	118,59	0,668	maior 85	0,000143244148	1880	2006
Barroso	18359	628	223,890	97,94	187,20	0,745	maior 85	0,000331352472	4810	2004
Bela Vista de Minas	9846	606	90,330	99,18	162,72	0,738	maior 85	0,000090515418	2410	2004
Belmiro Braga	3427	2477	8,740	96,79	158,02	0,735	maior 85	0,000079574358	935	2006
Belo Horizonte	2238526	0	6762,920	99,81	557,44	0,839	maior 85	0,000268777817	627134	2006
Belo Oriente	19516	3299	58,080	98,31	137,20	0,697	maior 85	0,000137028256	4702	2004
Belo Vale	7429	4293	20,350	98,66	156,95	0,733	maior 85	0,000085921664	1986	2004
Berilo	12979	9948	22,380	79,70	92,27	0,680	menor 85	0,000139765674	2234	2010
Berizal	3970	1903	8,050	90,49	77,09	0,601	maior 85	0,000060812176	809	2004
Bertópolis	4436	1992	10,410	77,25	89,75	0,585	menor 85	0,000102366048	754	2010
Betim	306675	8417	886,340	99,44	203,22	0,775	maior 85	0,000166983441	78042	2006

TABELA 5.1 – Continuação.

Bias Fortes	4392	2751	15,460	82,29	110,44	0,713	menor 85	0,000137597005	962	2010
Bicas	12793	1295	91,380	100,00	326,42	0,799	maior 85	0,000216550440	3720	2004
Biquinhas	2821	1177	6,170	88,32	176,93	0,746	maior 85	0,000042606880	809	2004
Boa Esperança	37074	6682	43,360	99,24	278,86	0,783	maior 85	0,000186507980	9576	2004
Bocaiéva	42806	10360	13,240	91,84	143,80	0,737	maior 85	0,000109351314	9725	2006
Bocaina de Minas	4983	2778	9,950	87,15	179,62	0,724	maior 85	0,000096763259	1295	2004
Bom Despacho	39943	2722	33,040	99,68	307,22	0,799	maior 85	0,000140717434	10979	2006
Bom Jardim de Minas	6643	956	16,820	90,14	171,38	0,759	maior 85	0,000154161184	1709	2006
Bom Jesus da Penha	3523	1230	16,860	98,77	290,83	0,776	maior 85	0,000153908423	1044	2006
Bom Jesus do Amparo	4817	2792	24,580	95,08	157,53	0,711	maior 85	0,000161168390	1179	2004
Bom Jesus do Galho	16173	6879	27,370	92,78	110,58	0,657	maior 85	0,000157756692	3907	2006
Bom Repouso	10514	5150	45,710	98,14	234,03	0,750	maior 85	0,000126493800	2800	2004
Bom Sucesso	17064	3405	24,170	97,31	208,71	0,754	maior 85	0,000101435159	4369	2006
Bonfim	6866	4310	22,220	97,57	154,14	0,715	maior 85	0,000191426407	2007	2004
Bonfinópolis de Minas	6443	2241	3,540	78,26	176,39	0,754	menor 85	0,000113990830	1271	2010
Bonito de Minas	7863	6443	2,010	57,81	49,12	0,580	menor 85	0,000067618946	899	2010
Borda da Mata	14439	3237	48,130	98,75	276,63	0,780	maior 85	0,000187522358	4177	2004
Botelhos	15101	4557	45,210	99,29	337,97	0,787	maior 85	0,000137616880	4328	2004
Botumirim	6834	3528	4,350	60,27	72,95	0,665	menor 85	0,000053605622	898	2010
Braénas	5408	4132	14,340	98,82	100,35	0,665	maior 85	0,000135188979	1341	2004
Brás Pires	5107	3302	22,900	74,02	106,10	0,706	menor 85	0,000168231641	940	2010
Brasilândia de Minas	11473	2261	4,560	91,60	184,41	0,745	maior 85	0,000124425100	2586	2006
Brasília de Minas	30266	12686	21,620	81,47	114,25	0,691	menor 85	0,000121482954	5482	2010
Brasópolis	15165	7471	42,010	98,49	230,70	0,735	maior 85	0,000165119228	3989	2006
Brumadinho	26614	7241	42,040	98,08	274,10	0,773	maior 85	0,000142400043	7042	2006
Buenópolis	10368	2928	6,440	88,53	149,07	0,679	maior 85	0,000086927839	2370	2008
Bugre	3949	2651	24,380	92,14	99,79	0,659	maior 85	0,000067052408	950	2004
Buritís	20396	6528	3,910	84,17	239,11	0,733	menor 85	0,000100972950	4274	2008
Buritizeiro	25904	4100	3,580	87,37	104,03	0,659	maior 85	0,000121631996	5263	2008
Cabeceira Grande	5920	1341	5,740	88,77	173,97	0,730	maior 85	0,000121967800	1455	2004
Cabo Verde	13727	7207	37,300	98,95	327,72	0,748	maior 85	0,000102674578	3669	2004
Cachoeira da Prata	3780	231	61,970	99,80	230,65	0,787	maior 85	0,000231136469	1001	2004
Cachoeira de Minas	10555	4760	34,490	98,59	200,46	0,768	maior 85	0,000195996103	2720	2004
Cachoeira de Pajeé	8523	5388	12,550	76,90	76,37	0,622	menor 85	0,000085324800	1578	2010
Cachoeira Dourada	2305	312	11,350	98,44	212,20	0,752	maior 85	0,000171754670	629	2004
Caetanópolis	8571	1171	54,940	96,87	229,74	0,770	maior 85	0,000160019892	2227	2004
Caeté	36299	4643	67,100	98,06	259,17	0,789	maior 85	0,000164382595	9086	2006
Caiana	4367	2616	40,810	100,00	187,94	0,710	maior 85	0,000131559709	1207	2004
Caldas	12766	5534	17,880	97,31	263,77	0,782	maior 85	0,000156589695	3792	2006
Camacho	3533	2231	15,910	98,34	121,62	0,698	maior 85	0,000172204812	889	2004
Cambuquira	12538	2515	50,970	99,21	262,87	0,788	maior 85	0,000128448684	3507	2006
Campanário	3419	993	7,750	94,01	133,44	0,668	maior 85	0,000104367872	785	2004
Campanha	14098	2363	41,960	98,88	278,72	0,784	maior 85	0,000158608178	3813	2004
Campestre	20553	10181	35,620	99,07	230,23	0,759	maior 85	0,000105112663	5625	2006
Campina Verde	19100	5689	5,220	95,41	266,26	0,795	maior 85	0,000085833580	5425	2006
Campo Azul	3574	2252	7,060	61,69	77,91	0,650	menor 85	0,000097736160	496	2010
Campo Belo	49187	3595	92,810	99,42	243,79	0,776	maior 85	0,000214084502	14506	2006
Campo do Meio	11436	1397	41,740	99,01	199,19	0,749	maior 85	0,000237320260	3003	2004
Campo Florido	5328	2188	4,220	97,98	234,01	0,758	maior 85	0,000107051108	1504	2004

TABELA 5.1 – Continuação.

Campos Altos	12819	1200	17,830	97,72	250,90	0,786	maior 85	0,000136809162	3426	2006
Campos Gerais	26541	8802	34,510	99,13	208,97	0,750	maior 85	0,000099010692	6852	2006
Cana Verde	5664	2473	26,840	99,05	190,35	0,747	maior 85	0,000151897696	1556	2004
Canápolis	10633	1623	12,580	98,36	199,65	0,755	maior 85	0,000060274655	2941	2004
Candeias	14461	5289	20,060	95,09	208,47	0,723	maior 85	0,000181394002	4066	2006
Cantagalo	3838	1859	27,030	92,66	105,01	0,674	maior 85	0,000083584638	821	2004
Caparaó	5000	3194	47,620	98,47	184,72	0,716	maior 85	0,000211540381	1285	2004
Capela Nova	4964	2898	44,720	99,14	117,53	0,712	maior 85	0,000200412403	1273	2004
Capelinha	31231	11165	32,300	78,96	144,83	0,674	menor 85	0,000145859560	5795	2010
Capetinga	7424	1515	25,000	98,92	229,55	0,764	maior 85	0,000161706745	2105	2004
Capim Branco	7900	754	84,040	99,27	180,10	0,751	maior 85	0,000073972664	2036	2004
Capinópolis	14403	1263	23,190	98,97	238,84	0,766	maior 85	0,000072701866	4221	2004
Capitão Andrade	4306	1682	15,600	94,83	122,45	0,676	maior 85	0,000148494807	1156	2004
Capitão Enéas	13113	3146	13,520	95,49	101,68	0,667	maior 85	0,000121374438	2815	2006
Capitório	7737	2079	14,820	97,90	252,49	0,785	maior 85	0,000149448011	2241	2006
Carai	20981	14280	16,920	59,41	84,13	0,636	menor 85	0,000089528945	2788	2010
Caranaíba	3478	2302	21,740	97,04	107,65	0,706	maior 85	0,000056340298	787	2004
Carandaí	21057	5276	43,330	97,85	157,87	0,760	maior 85	0,000123684818	5222	2006
Carangola	31921	7181	89,670	99,37	319,85	0,783	maior 85	0,000146706764	9336	2004
Caratinga	77789	15451	62,180	97,75	242,42	0,754	maior 85	0,000129582157	20419	2006
Carbonita	8967	3405	6,140	80,79	112,23	0,679	menor 85	0,000101873631	1876	2010
Careçu	5810	1562	32,100	99,68	229,39	0,771	maior 85	0,000266548790	1564	2004
Carlos Chagas	21994	7804	6,790	94,71	164,23	0,681	maior 85	0,000069258838	5655	2006
Carmésia	2246	1091	8,670	94,04	123,34	0,698	maior 85	0,000139507359	536	2004
Carmo da Cachoeira	11600	4073	22,920	99,41	199,86	0,744	maior 85	0,000157690146	2857	2004
Carmo da Mata	10400	2732	29,130	98,38	232,65	0,743	maior 85	0,000097358287	2852	2004
Carmo de Minas	12545	4815	38,840	98,85	196,85	0,744	maior 85	0,000146544016	3082	2004
Carmo do Cajuru	17157	3035	37,710	98,88	194,86	0,774	maior 85	0,000160558424	4690	2006
Carmo do Paranaíba	29460	5184	22,540	98,05	277,91	0,792	maior 85	0,000105868859	8275	2006
Carmo do Rio Claro	19732	6412	18,560	98,02	406,45	0,808	maior 85	0,000162309357	5303	2004
Carmópolis de Minas	14348	5273	35,780	97,01	208,79	0,749	maior 85	0,000090139252	3575	2006
Carneirinho	8910	3395	4,330	94,98	248,51	0,763	maior 85	0,000071775935	2573	2006
Carrancas	3887	1624	5,340	89,76	182,70	0,750	maior 85	0,000084417300	894	2004
Carvalhópolis	3089	952	38,140	98,77	199,36	0,773	maior 85	0,000102559932	884	2004
Carvalhos	4733	2201	16,720	93,31	146,16	0,718	maior 85	0,000175435369	1227	2004
Casa Grande	2264	1251	14,330	98,43	142,28	0,711	maior 85	0,000106289967	563	2004
Cascalho Rico	2622	1440	7,130	92,12	233,54	0,788	maior 85	0,000083865822	772	2004
Cássia	17278	3436	26,830	99,17	257,33	0,777	maior 85	0,000176012468	5033	2004
Catas Altas	4241	1271	17,670	95,03	157,14	0,756	maior 85	0,000089479080	1013	2004
Catas Altas da Noruega	3288	2158	22,990	75,51	91,77	0,673	menor 85	0,000161938216	558	2010
Catuji	7332	5758	17,420	59,38	82,69	0,621	menor 85	0,000085995486	940	2010
Catuti	5337	2437	18,660	78,40	66,72	0,605	menor 85	0,000061828396	958	2004
Caxambu	22129	439	221,290	99,90	266,20	0,796	maior 85	0,000406744414	6066	2004
Cedro do Abaeté	1289	149	4,600	96,12	173,06	0,748	maior 85	0,000107068841	372	2006
Central de Minas	6548	1318	32,100	98,03	152,53	0,692	maior 85	0,000190777149	1888	2004
Centralina	10236	890	31,790	98,73	301,66	0,749	maior 85	0,000094970319	2870	2004
Chácara	2370	719	14,910	98,86	180,55	0,725	maior 85	0,000065136245	694	2004
Chalé	5663	3152	26,590	97,77	154,78	0,720	maior 85	0,000095147664	1494	2004
Chapada do Norte	15225	10362	18,390	53,78	88,89	0,641	menor 85	0,000118149263	1672	2010
Chapada Gaécha	7270	4190	2,940	61,62	110,15	0,683	menor 85	0,000058686473	907	2010

TABELA 5.1 – Continuação.

Chiador	2958	1548	11,740	91,59	166,84	0,719	maior 85	0,000091372669	784	2006
Cipotânea	6345	3927	41,470	76,91	88,79	0,643	menor 85	0,000133812843	1219	2010
Claraval	4242	2181	20,100	96,40	191,61	0,740	maior 85	0,000066787907	1178	2004
Claro dos Poções	8193	3136	11,600	91,03	107,70	0,685	maior 85	0,000168275120	1856	2006
Cláudio	22522	5333	35,750	98,80	205,05	0,735	maior 85	0,000094962301	5853	2006
Coluna	9369	5990	26,920	75,93	108,29	0,656	menor 85	0,000150611679	1565	2010
Comendador Gomes	2842	1668	2,720	96,56	313,83	0,795	maior 85	0,000118771184	787	2004
Comercinho	10204	6864	15,390	65,38	61,54	0,603	menor 85	0,000090693731	1545	2010
Conceição da Aparecida	9372	3764	26,780	99,29	298,15	0,784	maior 85	0,000134256593	2647	2006
Conceição da Barra de Minas	4021	1347	14,730	95,98	132,89	0,701	maior 85	0,000089818224	978	2004
Conceição das Alagoas	17156	2746	12,730	99,50	283,14	0,767	maior 85	0,000066867465	4755	2004
Conceição das Pedras	2714	1574	26,610	98,56	170,87	0,751	maior 85	0,000193663628	683	2004
Conceição de Ipanema	4377	2956	17,160	92,93	159,83	0,704	maior 85	0,000125437993	1156	2004
Conceição do Mato Dentro	18637	8001	11,150	79,61	111,36	0,672	menor 85	0,000095012206	3717	2010
Conceição do Pará	4793	3071	19,250	97,42	162,99	0,749	maior 85	0,000162063455	1286	2006
Conceição do Rio Verde	12273	1679	33,170	97,82	237,59	0,747	maior 85	0,000171736024	3134	2004
Conceição dos Ouros	8929	2452	48,790	99,66	210,59	0,757	maior 85	0,000071611883	2370	2004
Cônego Marinho	6477	5713	4,000	85,87	58,31	0,639	maior 85	0,000037550040	1161	2008
Confins	4880	1754	116,190	99,28	192,05	0,773	maior 85	0,000248210152	1239	2004
Congonhal	8726	2604	42,360	99,26	205,07	0,726	maior 85	0,000124829462	2413	2004
Congonhas	41256	1798	134,820	99,21	221,57	0,788	maior 85	0,000185175752	10513	2004
Congonhas do Norte	4897	2672	10,140	77,25	102,37	0,655	menor 85	0,000146614057	920	2010
Conquista	6101	1354	9,900	99,12	268,83	0,779	maior 85	0,000114862980	1690	2004
Conselheiro Lafaiete	102836	3321	277,940	99,83	258,21	0,793	maior 85	0,000179572459	27409	2004
Conselheiro Pena	21734	5123	15,440	96,94	208,68	0,735	maior 85	0,000115713965	6051	2006
Consolação	1699	849	19,760	95,33	145,46	0,703	maior 85	0,000085184580	469	2004
Contagem	538017	4687	2759,060	99,84	280,59	0,789	maior 85	0,000150810965	142986	2006
Coqueiral	9612	3494	32,360	99,84	197,57	0,751	maior 85	0,000123613840	2512	2004
Coração de Jesus	25729	11781	11,510	84,68	116,08	0,687	maior 85	0,000111298395	5297	2008
Cordisburgo	8522	2834	10,350	93,62	176,06	0,733	maior 85	0,0001225414419	2068	2006
Cordislândia	3359	655	18,770	98,85	172,66	0,750	maior 85	0,00012201603	862	2004
Corinto	24546	3096	9,720	95,22	191,81	0,722	maior 85	0,000147325912	6209	2006
Coroaci	10802	6107	18,720	93,37	138,93	0,699	maior 85	0,000128042603	2436	2006
Coromandel	27452	7191	8,330	94,67	250,12	0,786	maior 85	0,000110237769	7856	2006
Coronel Fabriciano	97451	1196	440,950	99,38	259,23	0,789	maior 85	0,000058956667	25638	2006
Coronel Murta	9134	2657	11,220	78,12	95,05	0,673	menor 85	0,000123102598	1592	2010
Coronel Pacheco	2900	1098	23,770	97,70	184,15	0,736	maior 85	0,000138031025	764	2004
Coronel Xavier Chaves	3185	1585	22,590	98,91	149,75	0,730	maior 85	0,000246675782	817	2004
Córrego Danta	3674	1513	5,700	90,26	218,56	0,752	maior 85	0,000092668259	1038	2004
Córrego Fundo	5179	1826	49,320	98,71	169,82	0,731	maior 85	0,000288854742	1381	2004
Córrego Novo	3638	1496	18,370	90,07	117,66	0,677	maior 85	0,000087439157	880	2004
Couto de Magalhães de Minas	4007	386	8,300	96,82	133,20	0,712	maior 85	0,000128925498	883	2004
Crisólita	5298	3820	5,460	61,13	90,54	0,586	menor 85	0,000093005858	728	2010
Cristais	9518	2966	15,160	96,51	235,58	0,754	maior 85	0,000144626211	2711	2004
Cristália	5583	2988	6,640	68,69	69,13	0,647	menor 85	0,000080629834	816	2010
Cristiano Ottoni	4905	1279	36,880	98,76	155,16	0,737	maior 85	0,000191342575	1198	2004
Cristina	10339	4849	33,140	98,69	171,74	0,728	maior 85	0,000132296209	2637	2004
Crucilândia	4477	2226	26,810	96,98	161,50	0,718	maior 85	0,000125364802	1252	2004
Cruzeiro da Fortaleza	3720	584	20,000	99,11	259,65	0,795	maior 85	0,000213456742	1005	2004
Cruzília	13765	1624	26,270	97,49	189,57	0,745	maior 85	0,000143876033	3610	2004

TABELA 5.1 – Continuação.

Cuparaque	4367	1115	19,150	95,86	145,46	0,710	maior 85	0,000106907902	1181	2004
Curral de Dentro	5973	2407	10,460	84,01	85,29	0,597	menor 85	0,000120281153	1182	2008
Curvelo	67512	8315	20,480	98,10	210,15	0,755	maior 85	0,000161420636	17595	2006
Datas	5040	2418	17,620	94,68	103,57	0,694	maior 85	0,000181208373	1051	2006
Delfim Moreira	8032	5360	19,690	95,92	163,59	0,720	maior 85	0,000104469942	1951	2004
Delfinópolis	6577	1909	4,770	98,39	208,20	0,752	maior 85	0,000096368742	1889	2004
Delta	5065	405	48,700	98,65	210,89	0,751	maior 85	0,000266240592	1390	2004
Desterro de Entre Rios	6807	3767	18,400	98,79	114,36	0,704	maior 85	0,000072028195	1965	2004
Desterro do Melo	3211	2119	22,450	88,84	115,43	0,689	maior 85	0,000193662519	756	2004
Diamantina	44259	6485	11,120	92,00	213,02	0,748	maior 85	0,000109857506	9409	2006
Diogo de Vasconcelos	3972	3131	24,070	90,98	86,63	0,660	maior 85	0,000152593356	928	2006
Dionísio	10191	4580	29,710	95,71	123,49	0,681	maior 85	0,000133317635	2323	2006
Divino	18420	9756	54,340	99,64	156,36	0,692	maior 85	0,000125436713	5028	2004
Divino das Laranjeiras	4965	2063	14,480	98,31	178,91	0,703	maior 85	0,000151442916	1397	2004
Divinolândia de Minas	6434	1468	40,470	97,10	119,48	0,705	maior 85	0,000182027670	1441	2004
Divinópolis	183962	5989	259,470	99,71	327,64	0,831	maior 85	0,000140402754	50196	2006
Divisa Alegre	4815	159	40,460	98,59	109,21	0,656	maior 85	0,000165272127	1116	2006
Divisa Nova	5539	1201	25,530	98,40	201,73	0,735	maior 85	0,000186109651	1476	2006
Divisópolis	6480	1576	11,450	78,91	97,51	0,605	menor 85	0,000010964977	1212	2010
Dom Bosco	4055	2036	4,930	84,91	166,76	0,752	maior 85	0,000133278385	906	2008
Dom Cavati	5473	721	79,320	98,69	188,44	0,731	maior 85	0,000154450102	1501	2004
Dom Joaquim	4698	1983	11,540	69,46	116,37	0,652	menor 85	0,000052948546	862	2010
Dom Silvério	5228	1393	26,810	98,81	176,63	0,728	maior 85	0,000203201225	1407	2006
Dom Viçoso	3034	2090	26,850	100,00	144,29	0,715	maior 85	0,000207712781	859	2004
Dores de Campos	8349	1179	65,740	98,26	188,52	0,760	maior 85	0,000194200093	2313	2004
Dores de Guanhães	5380	3937	14,080	80,21	109,83	0,666	menor 85	0,000174634977	1066	2010
Dores do Indaiá	14388	1082	12,950	99,12	239,37	0,752	maior 85	0,000160915793	4481	2004
Dores do Turvo	4799	2922	20,770	86,53	136,58	0,711	maior 85	0,000132752844	1060	2008
Doresópolis	1350	387	8,820	100,00	212,16	0,758	maior 85	0,000192077108	405	2004
Douradoquara	1785	652	5,700	97,55	244,09	0,776	maior 85	0,000094565356	557	2004
Elói Mendes	21947	4892	44,070	99,83	271,99	0,768	maior 85	0,000110932064	5981	2006
Engenheiro Caldas	9347	2038	49,720	95,86	137,06	0,662	maior 85	0,000182788352	2453	2004
Engenheiro Navarro	7085	2371	11,210	98,34	97,94	0,686	maior 85	0,000120513645	1658	2004
Entre Folhas	5054	1608	58,770	97,76	130,56	0,712	maior 85	0,000103888352	1308	2004
Entre Rios de Minas	13114	4724	28,320	92,03	182,62	0,744	maior 85	0,000107618554	3116	2006
Esmeraldas	47090	8909	51,750	98,95	184,52	0,748	maior 85	0,000132933016	11859	2006
Espera Feliz	20528	9267	63,160	99,41	178,84	0,700	maior 85	0,000156896870	5730	2006
Espinosa	30978	14167	16,650	86,19	107,61	0,657	maior 85	0,000082156676	6030	2008
Espírito Santo do Dourado	4162	2693	15,770	97,41	203,16	0,742	maior 85	0,000170018499	1165	2004
Estrela Dalva	2674	873	20,260	98,54	201,92	0,731	maior 85	0,000068256903	744	2004
Estrela do Indaiá	3597	745	5,660	97,06	214,07	0,738	maior 85	0,000131545088	1089	2004
Estrela do Sul	6883	1843	8,390	93,01	172,54	0,746	maior 85	0,000107712542	1864	2006
Ewbank da Câmara	3608	440	34,690	97,44	168,24	0,715	maior 85	0,000099202747	915	2004
Fama	2353	911	26,740	99,56	260,85	0,786	maior 85	0,000232298353	682	2004
Faria Lemos	3606	1329	22,260	97,05	187,50	0,716	maior 85	0,000036987399	1021	2004
Felício dos Santos	5729	3735	15,960	91,00	79,65	0,657	maior 85	0,000090113569	1163	2006
Felisburgo	6241	1695	10,510	85,54	100,21	0,642	maior 85	0,000075047873	1284	2008
Felixlândia	12784	3337	8,230	96,61	150,26	0,730	maior 85	0,000108796179	3337	2006
Fernandes Tourinho	2563	838	16,750	96,14	131,30	0,676	maior 85	0,000107523871	672	2004
Ferros	12331	7703	11,310	80,83	111,16	0,679	menor 85	0,000142734775	2518	2010
Fervedouro	9671	5956	27,090	93,53	136,19	0,687	maior 85	0,000086596019	2342	2006

TABELA 5.1 Continuação.

Florestal	5647	1807	29,110	99,81	226,60	0,794	maior 85	0,000111533167	1555	2004
Formiga	62907	7310	41,940	99,08	254,88	0,793	maior 85	0,000147984348	18165	2006
Formoso	6522	3113	1,710	55,68	150,98	0,695	menor 85	0,000060248792	902	2010
Fortaleza de Minas	3759	1107	17,090	98,82	191,97	0,765	maior 85	0,000123319741	1089	2004
Fortuna de Minas	2437	922	12,310	98,39	170,08	0,716	maior 85	0,000135411003	613	2004
Francisco Badaró	10309	7798	21,890	68,48	87,19	0,646	menor 85	0,000139061711	1634	2010
Francisco Dumont	4488	1896	2,890	83,45	104,33	0,656	menor 85	0,000063730063	953	2004
Francisco Sá	23562	10371	8,570	85,85	102,18	0,662	maior 85	0,000090484602	4688	2008
Franciscópolis	6426	4377	9,130	76,62	71,10	0,605	menor 85	0,000079132487	1157	2010
Frei Gaspar	5975	4268	9,510	70,07	83,94	0,621	menor 85	0,000097423826	1016	2010
Frei Inocêncio	8176	2265	17,470	93,96	149,64	0,703	maior 85	0,000074451019	1914	2006
Frei Lagonegro	3191	2795	18,880	63,55	76,59	0,612	menor 85	0,000061326569	455	2010
Fronteira	9024	2098	45,350	99,17	262,63	0,794	maior 85	0,000153419652	2509	2004
Fronteira dos Vales	4902	1973	15,370	73,22	70,91	0,599	menor 85	0,000104408923	845	2010
Fruta de Leite	6777	4735	8,940	52,17	55,76	0,586	menor 85	0,000089769790	770	2010
Frutal	46566	7554	19,160	98,69	300,69	0,803	maior 85	0,000105750407	13830	2006
Funilândia	3281	1689	16,240	89,61	161,33	0,706	maior 85	0,000134799565	750	2008
Galliléia	7241	1527	10,040	96,55	152,30	0,688	maior 85	0,000107364986	1929	2004
Gemeleiras	5263	4408	3,040	89,91	66,45	0,581	maior 85	0,000085704822	1078	2008
Glaucilândia	2767	2004	18,950	94,74	103,73	0,696	maior 85	0,000237331964	631	2004
Goiabeira	2715	599	24,460	96,37	134,30	0,670	maior 85	0,000207847248	716	2004
Goianá	3323	911	21,720	97,93	198,55	0,741	maior 85	0,000137946372	947	2004
Gonçalves	4123	3066	21,810	98,13	199,55	0,759	maior 85	0,000188225244	1102	2004
Gonzaga	5713	3021	27,080	84,15	81,69	0,646	menor 85	0,000126077429	1051	2004
Gouveia	11689	3949	13,360	93,29	145,41	0,735	maior 85	0,000115386776	2546	2006
Governador Valadares	247131	11033	105,250	99,42	309,18	0,772	maior 85	0,000094812931	65459	2006
Grão Mogol	14224	9393	3,660	66,39	98,24	0,672	menor 85	0,000109331918	2027	2010
Grupiara	1376	217	7,130	97,52	218,01	0,779	maior 85	0,000160710452	433	2004
Guanhães	27828	6890	25,860	91,21	168,08	0,719	maior 85	0,000154713906	6281	2006
Guapé	13620	7333	14,570	97,49	190,88	0,752	maior 85	0,000143152632	3610	2004
Guaraciaba	10262	7513	29,400	86,69	115,51	0,666	maior 85	0,000084417766	2175	2008
Guaraciama	4469	2063	11,400	92,80	101,14	0,689	maior 85	0,000143363936	1005	2006
Guaranésia	18628	2816	63,360	99,83	267,44	0,769	maior 85	0,000101365104	5190	2006
Guarará	4166	614	46,810	99,65	210,90	0,750	maior 85	0,000285312783	1144	2004
Guarda-Mor	6656	3143	3,220	90,77	224,84	0,744	maior 85	0,000112859572	1642	2006
Guaxupé	47036	4031	164,460	99,76	300,72	0,796	maior 85	0,000147395631	13046	2004
Guimarânia	6384	1371	17,210	97,07	234,12	0,775	maior 85	0,000171651719	1721	2004
Gurinhata	6883	4049	3,760	95,77	224,09	0,758	maior 85	0,000096103209	2040	2004
Heliodora	5657	1439	36,730	99,10	197,09	0,733	maior 85	0,000266258137	1537	2004
Iapu	9718	3323	28,840	96,30	130,87	0,697	maior 85	0,000058428070	2522	2006
Ibertioga	5140	1965	14,520	88,79	134,81	0,712	maior 85	0,000146682017	1148	2008
Ibiá	21044	3691	7,800	96,39	385,45	0,797	maior 85	0,000147175327	5686	2006
Ibiaí	7251	2110	8,330	87,33	89,51	0,687	maior 85	0,000067424167	1475	2008
Ibiracatu	6534	3678	18,200	64,46	61,93	0,615	menor 85	0,000209606284	905	2010
Ibiraci	10229	3487	17,080	99,46	245,98	0,762	maior 85	0,000130199603	2775	2004
Ibirité	133044	709	1822,520	99,73	149,59	0,729	maior 85	0,000060694004	33629	2006
Ibitiêra de Minas	3301	1252	48,540	98,61	253,74	0,775	maior 85	0,000276592081	992	2004
Ibituruna	2755	768	17,330	99,58	178,59	0,724	maior 85	0,000065107849	712	2004

TABELA 5.1 – Continuação.

Icarai de Minas	9315	7373	15,100	78,62	66,95	0,650	menor 85	0,000157586758	1416	2010
Igarapé	24838	1861	225,800	99,26	198,59	0,753	maior 85	0,000078386196	6328	2006
Igaratinga	7355	1939	33,580	99,75	192,54	0,739	maior 85	0,000135292240	2011	2006
Iguatama	8269	1410	13,170	97,92	260,73	0,787	maior 85	0,000118614973	2399	2004
Ijaci	5064	985	48,230	99,69	176,87	0,738	maior 85	0,000147788716	1287	2004
Ilicínea	10532	2895	27,570	98,93	229,24	0,758	maior 85	0,000077488351	2876	2004
Imbé de Minas	5911	4259	30,310	93,63	122,96	0,673	maior 85	0,000106673616	1366	2004
Inconfidentes	6479	3262	43,480	99,83	253,05	0,770	maior 85	0,000124925241	1776	2004
Indaiabira	7425	6192	7,370	53,72	74,03	0,571	menor 85	0,000073709894	881	2010
Indianópolis	5387	2183	6,500	98,70	232,65	0,764	maior 85	0,000123492400	1440	2004
Ingaí	2494	1025	8,180	98,36	225,34	0,759	maior 85	0,000066080525	658	2004
Inhaéma	5195	1731	21,290	99,38	169,42	0,738	maior 85	0,000133488923	1279	2004
Inhapim	24895	12225	29,360	92,52	150,62	0,709	maior 85	0,000121336833	6051	2006
Inimutaba	6116	2036	11,560	96,28	124,78	0,691	maior 85	0,000168613503	1578	2004
Ipaba	14531	1375	127,460	98,52	125,75	0,702	maior 85	0,000146067863	3397	2004
Ipanema	16286	4026	35,480	94,59	173,39	0,725	maior 85	0,000172640564	4370	2006
Ipatinga	212496	1601	1280,100	99,77	307,71	0,806	maior 85	0,000238883464	55868	2006
Ipiacu	4026	515	8,620	99,11	239,91	0,764	maior 85	0,000090310753	1222	2004
Ipuiéna	8958	2369	29,960	97,77	318,50	0,784	maior 85	0,000226887235	2456	2004
Iraí de Minas	5903	1303	16,490	97,86	227,38	0,757	maior 85	0,000171861650	1555	2004
Itabira	98322	8619	78,220	99,77	264,52	0,798	maior 85	0,000075503513	24187	2006
Itabirinha de Mantena	9809	3294	47,160	94,29	154,31	0,680	maior 85	0,000096113905	2494	2006
Itabirito	37901	2656	69,540	99,24	252,18	0,786	maior 85	0,000136439451	9677	2006
Itacambira	4558	3902	2,550	54,18	70,83	0,668	menor 85	0,000054557186	525	2010
Itacarambi	17455	4151	13,940	95,00	93,12	0,622	maior 85	0,000102295119	3480	2006
Itaé de Minas	13691	378	89,480	99,82	264,85	0,796	maior 85	0,000092006152	3864	2004
Itaéna	76862	5092	154,960	99,92	315,49	0,823	maior 85	0,000155136975	21219	2006
Itaguara	11302	3497	27,500	98,74	207,90	0,743	maior 85	0,000169992264	3128	2004
Itaipé	10751	6672	22,350	62,86	100,39	0,633	menor 85	0,000086086873	1474	2010
Itajubá	84135	7149	290,120	99,49	353,35	0,815	maior 85	0,000225962745	22331	2004
Itamarandiba	29400	11683	10,750	70,25	109,16	0,663	menor 85	0,000110543655	4794	2010
Itambacuri	22668	8676	15,970	87,68	152,96	0,667	maior 85	0,000078518008	4804	2008
Itambé do Mato Dentro	2582	1826	6,780	85,96	109,24	0,675	maior 85	0,000061489459	557	2008
Itamonte	12197	5512	28,300	97,59	236,18	0,792	maior 85	0,000124037696	3123	2004
Itanhandu	12915	2399	89,690	99,43	306,52	0,795	maior 85	0,000078329816	3471	2004
Itanhomi	11572	4199	23,760	95,38	138,70	0,699	maior 85	0,000134652973	2991	2006
Itaobim	21271	5195	31,280	90,11	122,37	0,689	maior 85	0,000114953841	4640	2006
Itapagipe	11832	4824	6,590	94,37	247,62	0,788	maior 85	0,000120493178	3350	2006
Itapeçerica	21235	5015	20,380	97,58	223,92	0,763	maior 85	0,000129267335	5796	2006
Itatiaiuçu	8517	3478	28,870	97,60	168,47	0,727	maior 85	0,000160417839	2234	2004
Itaverava	6388	3970	22,570	88,38	88,12	0,684	maior 85	0,000068964130	1324	2008
Itinga	13894	8156	8,450	77,28	67,36	0,623	menor 85	0,000098534750	2428	2010
Itueta	5641	3146	12,400	97,27	156,44	0,704	maior 85	0,000129670040	1496	2004
Ituiutaba	89091	5238	34,440	98,98	305,85	0,818	maior 85	0,000107392570	26375	2006
Itumirim	6391	1690	26,410	97,45	189,15	0,760	maior 85	0,000153884578	1566	2006
Iturama	28814	1985	20,570	95,98	336,41	0,803	maior 85	0,000093076396	8021	2006
Itutinga	4140	1421	11,340	96,00	193,39	0,751	maior 85	0,000112706263	1079	2004
Jaboticatubas	13530	6414	12,150	92,53	184,33	0,731	maior 85	0,000103163259	3244	2006
Jacinto	12087	3389	8,690	84,06	93,12	0,632	menor 85	0,000097331095	2673	2004
Jacuí	7389	3424	17,980	98,24	201,04	0,749	maior 85	0,000089173104	2069	2004
Jacutinga	19004	4688	54,770	99,25	369,78	0,796	maior 85	0,000149566876	5182	2004

TABELA 5.1 – Continuação.

Jaguaraçu	2855	815	17,100	99,10	149,31	0,742	maior 85	0,000148529374	660	2004
Jaíba	27287	14139	10,020	94,11	110,73	0,652	maior 85	0,000096284627	5180	2006
Jampruca	4716	1562	9,050	92,49	99,66	0,598	maior 85	0,000096046502	1083	2004
Janaéba	61651	7760	28,160	97,06	154,06	0,715	maior 85	0,000136355599	13788	2006
Januária	63605	27682	8,710	85,98	117,15	0,699	maior 85	0,000099488244	12079	2008
Japaraíba	3473	1543	20,190	99,78	210,06	0,753	maior 85	0,000211177000	905	2004
Japonvar	8121	5544	21,660	76,72	61,09	0,618	menor 85	0,000135214789	1381	2010
Jeceaba	6109	3278	25,890	86,05	146,78	0,732	maior 85	0,000130399654	1357	2004
Jenipapo de Minas	6490	4468	22,770	48,08	84,60	0,618	menor 85	0,000075350851	662	2010
Jequeri	13658	7208	24,920	81,65	107,30	0,662	menor 85	0,000111636842	2852	2010
Jequitaiá	8750	2769	6,900	83,43	107,32	0,706	menor 85	0,000134612905	1808	2008
Jequitibá	5171	3536	11,590	95,63	143,43	0,692	maior 85	0,000091100720	1269	2006
Jequitinhonha	22902	6823	6,510	83,99	118,73	0,668	menor 85	0,000069990514	4801	2008
Jesuânia	4823	1975	31,520	99,53	189,91	0,739	maior 85	0,000156878607	1282	2004
Joaíma	14555	4296	8,730	83,02	116,70	0,646	menor 85	0,000073968439	2816	2008
Joanésia	6617	4552	28,400	96,18	115,70	0,681	maior 85	0,000108331187	1585	2004
João Monlevade	66690	318	673,640	99,61	240,90	0,807	maior 85	0,000208750643	17290	2006
João Pinheiro	41368	8944	3,850	93,39	191,01	0,748	maior 85	0,000104251137	10068	2006
Joaquim Felício	3872	1548	4,900	95,34	130,61	0,673	maior 85	0,000096007686	880	2004
Jordânia	9865	2807	17,970	82,18	104,56	0,647	menor 85	0,000114235712	2006	2010
José Gonçalves de Minas	4696	3913	12,260	78,10	95,14	0,646	menor 85	0,000146211806	756	2010
José Raydan	3647	2799	20,150	86,24	101,36	0,625	maior 85	0,000123556795	771	2004
Josenópolis	4253	2233	7,930	52,85	66,15	0,610	menor 85	0,000081033820	500	2010
Juatuba	16389	460	168,960	97,28	186,99	0,751	maior 85	0,000282938267	4213	2006
Juiz de Fora	456796	3794	317,440	99,62	419,40	0,828	maior 85	0,000156471908	131819	2006
Juramento	3901	2028	9,070	96,15	102,90	0,680	maior 85	0,000145913701	875	2006
Juruáia	7680	4444	35,560	97,58	235,92	0,755	maior 85	0,000202693760	1897	2004
Juvenília	7148	2935	6,520	83,47	67,06	0,625	menor 85	0,000072124241	1267	2008
Ladainha	15832	11849	18,300	64,00	72,04	0,609	menor 85	0,000066388017	2235	2010
Lagamar	7710	2899	5,230	91,24	195,72	0,731	maior 85	0,000117743663	2031	2006
Lagoa da Prata	38758	847	88,090	99,74	251,55	0,763	maior 85	0,000178422909	10497	2004
Lagoa dos Patos	4454	1552	7,420	83,79	87,99	0,657	menor 85	0,000090297328	832	2008
Lagoa Dourada	11486	5432	24,030	92,17	155,22	0,734	maior 85	0,000098332038	2412	2004
Lagoa Formosa	16293	5445	19,280	98,80	210,51	0,749	maior 85	0,000100501098	4693	2004
Lagoa Grande	7610	2130	6,240	88,75	193,71	0,721	maior 85	0,000100046723	1791	2008
Lagoa Santa	37872	2476	163,240	98,93	291,75	0,783	maior 85	0,000135676658	9754	2006
Lajinha	19528	8310	45,410	97,00	173,24	0,694	maior 85	0,000158954576	4914	2006
Lambari	18249	4548	85,680	98,86	277,61	0,781	maior 85	0,000214920502	5201	2004
Lamim	3587	2225	30,400	83,18	121,03	0,691	menor 85	0,000106045937	747	2004
Lassance	6554	3279	2,040	84,32	107,12	0,681	menor 85	0,000110584664	1457	2008
Lavras	78772	4476	139,420	99,56	347,09	0,819	maior 85	0,000138818711	21644	2004
Leandro Ferreira	3227	1289	9,090	97,35	196,82	0,737	maior 85	0,000051616961	845	2006
Leme do Prado	4736	3195	16,850	92,43	118,73	0,683	maior 85	0,000152785909	952	2004
Liberdade	5792	1898	14,410	85,47	168,12	0,736	maior 85	0,000142868696	1329	2008
Lima Duarte	15708	4399	18,520	92,88	186,52	0,739	maior 85	0,000172545359	4095	2006
Limeira do Oeste	6170	2489	4,680	95,41	202,21	0,751	maior 85	0,000091505828	1746	2004

TABELA 5.1 – Continuação.

Lontra	7640	2686	29,730	89,55	82,10	0,643	maior 85	0,000177185454	1559	2008
Luislândia	6121	3913	14,400	88,24	71,34	0,634	maior 85	0,000130208457	1095	2008
Luminárias	5482	1748	10,990	93,06	237,08	0,763	maior 85	0,000149552501	1461	2006
Luz	16833	2283	14,360	98,86	369,82	0,801	maior 85	0,000177653299	4789	2004
Machacalis	6917	1026	20,960	91,04	106,59	0,637	maior 85	0,000180016430	1596	2006
Machado	34877	7936	59,720	99,88	315,85	0,789	maior 85	0,000197825523	9161	2004
Madre de Deus de Minas	4734	1296	9,580	95,70	163,81	0,734	maior 85	0,000098533038	1180	2004
Malacacheta	19250	8324	26,330	84,00	119,33	0,653	menor 85	0,000135293616	3875	2008
Mamonas	6138	4353	21,170	98,27	92,57	0,620	maior 85	0,000163293334	1592	2004
Manga	21959	7987	11,270	89,85	84,95	0,603	maior 85	0,000073233114	4063	2008
Mantena	26872	7561	39,400	93,51	238,70	0,724	maior 85	0,000142837785	7181	2006
Mar de Espanha	10567	1444	28,410	97,68	225,44	0,741	maior 85	0,000126153729	3032	2006
Maravilhas	6232	2130	23,880	97,53	161,49	0,738	maior 85	0,000111981798	1502	2006
Maria da Fé	14607	6795	71,600	98,50	191,79	0,733	maior 85	0,000236709257	3412	2004
Mariana	46710	8031	39,150	97,43	215,38	0,772	maior 85	0,000133642822	11354	2006
Marilac	4424	969	26,980	98,09	105,66	0,647	maior 85	0,000096212905	1081	2004
Mário Campos	10535	2583	301,000	98,30	169,50	0,711	maior 85	0,000291541724	2652	2004
Maripá de Minas	2594	723	33,260	97,45	208,57	0,749	maior 85	0,000126911632	725	2004
Marliéria	4044	3159	7,460	98,01	153,32	0,731	maior 85	0,000114403135	1033	2004
Marmelópolis	3293	1832	30,490	96,47	150,88	0,721	maior 85	0,000123804066	819	2004
Martinho Campos	11817	2517	11,150	98,78	223,96	0,748	maior 85	0,000143707251	3318	2006
Mata Verde	7085	1396	30,800	83,11	113,86	0,604	menor 85	0,000000505234	1456	2008
Materlândia	4846	2994	17,180	80,27	84,91	0,647	menor 85	0,000146130474	907	2010
Mateus Leme	24144	3750	79,680	97,20	218,14	0,745	maior 85	0,000113123858	6313	2006
Mathias Lobato	3642	359	21,300	95,08	120,56	0,683	maior 85	0,000073536590	869	2004
Matias Barbosa	12323	740	78,490	98,62	230,18	0,782	maior 85	0,000231270074	3293	2006
Matias Cardoso	8600	4857	4,400	83,09	62,61	0,602	menor 85	0,000107481367	1381	2008
Mato Verde	13185	3836	27,820	92,96	109,83	0,669	maior 85	0,000109309180	3195	2006
Matozinhos	30164	2500	119,230	99,64	234,20	0,774	maior 85	0,000100076404	7558	2006
Matutina	3838	1079	14,760	98,12	258,68	0,766	maior 85	0,000065095076	1203	2004
Medeiros	3038	1470	3,240	82,54	315,61	0,792	menor 85	0,000079983466	747	2010
Medina	21641	7148	15,010	82,27	91,69	0,645	menor 85	0,000101796301	4273	2010
Mendes Pimentel	6286	3314	20,750	92,87	131,19	0,661	maior 85	0,000136701501	1575	2004
Mesquita	6771	3264	24,620	90,67	140,00	0,677	maior 85	0,000056854248	1486	2006
Minas Novas	30646	22916	16,760	50,09	81,78	0,633	menor 85	0,000125298429	3094	2010
Minduri	3834	529	17,350	96,84	183,67	0,752	maior 85	0,000109511620	950	2004
Mirabela	12552	3076	17,410	91,92	101,09	0,658	maior 85	0,000154113839	2605	2006
Miravânia	4187	3500	6,940	86,17	67,37	0,644	maior 85	0,000055328843	779	2008
Moeda	4469	2900	29,020	98,89	166,78	0,733	maior 85	0,000080661261	1162	2006
Moema	6513	694	32,080	99,45	289,30	0,773	maior 85	0,000182110950	1821	2004
Monjolos	2579	1163	3,960	92,38	145,44	0,676	maior 85	0,000142442556	558	2004
Monsenhor Paulo	7615	2247	35,090	99,56	243,37	0,764	maior 85	0,000123986661	2019	2004
Montalvânia	16031	7558	10,800	78,69	92,19	0,644	menor 85	0,000059732085	2839	2010
Monte Alegre de Minas	18006	5333	6,910	96,19	224,24	0,759	maior 85	0,000085900924	5275	2004
Monte Azul	23832	12354	23,670	94,64	88,76	0,657	maior 85	0,000092355424	5788	2006
Monte Belo	13142	5025	31,220	96,58	211,54	0,727	maior 85	0,000134698003	3501	2006
Monte Carmelo	43899	5668	32,420	98,26	258,91	0,768	maior 85	0,000133649355	12290	2006
Monte Formoso	4411	3032	11,490	35,33	63,03	0,570	menor 85	0,000057557070	319	2010

TABELA 5.1 – Continuação.

Monte Sião	18195	5466	62,740	99,82	393,95	0,811	maior 85	0,000166138296	5032	2004
Montes Claros	306947	17764	85,690	98,43	245,42	0,784	maior 85	0,000137298183	74393	2006
Montezuma	6573	4265	5,790	67,87	83,44	0,589	menor 85	0,000080060870	942	2010
Morada Nova de Minas	7606	1898	3,650	97,45	182,69	0,760	maior 85	0,000069441714	2065	2006
Morro da Garça	2960	1337	7,150	96,12	129,01	0,680	maior 85	0,000196586778	693	2004
Morro do Pilar	3735	1170	7,830	81,92	154,36	0,682	menor 85	0,000082418987	820	2010
Mutum	26693	14779	21,250	94,31	213,57	0,712	maior 85	0,000117108617	6627	2006
Muzambinho	20589	6226	50,340	99,29	332,14	0,801	maior 85	0,000121272415	5730	2006
Nacip Raydan	3122	1127	13,630	87,83	102,84	0,611	maior 85	0,000127384765	693	2004
Nanuque	41619	3838	27,540	97,97	226,23	0,708	maior 85	0,000059951712	10955	2006
Naque	5601	364	43,080	97,08	126,84	0,703	maior 85	0,000207610584	1361	2004
Natalândia	3293	933	6,990	79,43	173,51	0,722	menor 85	0,000129520171	668	2010
Natércia	4644	1830	24,440	99,40	263,68	0,785	maior 85	0,000168486573	1325	2004
Nazareno	7240	1520	22,350	97,44	158,32	0,727	maior 85	0,000105640820	1865	2004
Nepomuceno	24822	6706	42,650	99,21	217,99	0,747	maior 85	0,000134627898	6534	2006
Ninheira	9356	7414	8,390	60,13	75,71	0,604	menor 85	0,000099720981	1175	2010
Nova Belém	4495	3581	30,170	90,53	136,66	0,648	maior 85	0,000204937499	1033	2006
Nova Era	17754	2429	48,910	97,93	217,53	0,792	maior 85	0,000156163681	4409	2006
Nova Lima	64387	1352	150,090	99,28	404,75	0,821	maior 85	0,000160828403	16638	2006
Nova Módica	4100	1940	10,880	92,03	121,31	0,659	maior 85	0,000024847306	1005	2006
Nova Ponte	9492	1951	8,580	99,26	305,83	0,803	maior 85	0,000172076163	2535	2004
Nova Porteirinha	7389	3207	61,070	97,44	114,52	0,685	maior 85	0,000208507902	1636	2004
Nova Resende	13887	6769	35,250	97,08	250,94	0,727	maior 85	0,000229495096	3830	2006
Nova Serrana	37447	2126	132,320	99,77	371,11	0,801	maior 85	0,000258373925	9699	2006
Nova União	5427	3998	31,550	95,67	153,32	0,700	maior 85	0,000105686497	1304	2004
Novo Cruzeiro	30453	22075	17,900	58,25	125,10	0,629	menor 85	0,000127808508	3945	2010
Novo Oriente de Minas	9974	6138	13,230	71,83	80,07	0,582	menor 85	0,000096052047	1703	2010
Novorizonte	4610	3368	17,270	87,02	94,65	0,648	maior 85	0,000211202995	992	2008
Olaria	2304	1460	12,870	91,41	141,76	0,690	maior 85	0,000129820290	585	2004
Olhos-d'Água	4284	2394	2,170	76,11	77,93	0,669	menor 85	0,000046850657	717	2010
Olímpio Noronha	2247	554	41,610	96,00	178,44	0,747	maior 85	0,000048967849	576	2004
Oliveira	37250	5037	41,530	98,92	236,96	0,770	maior 85	0,000131613294	9877	2006
Oliveira Fortes	2145	1075	19,320	93,40	140,30	0,695	maior 85	0,000223371907	566	2004
Onça de Pitangui	2985	2063	12,090	98,16	195,18	0,758	maior 85	0,000073792957	800	2004
Oratórios	4359	1630	48,980	97,39	115,90	0,663	maior 85	0,000100675232	1008	2004
Orizânia	6457	4752	52,930	99,76	129,52	0,648	maior 85	0,000193802459	1648	2004
Ouro Branco	30383	4080	116,860	99,38	288,10	0,800	maior 85	0,000098132835	7695	2004
Ouro Fino	29416	8982	55,090	99,49	309,37	0,798	maior 85	0,000224284836	8329	2004
Ouro Preto	66277	9985	53,230	98,13	253,75	0,788	maior 85	0,000137326355	16381	2006
Ouro Verde de Minas	6223	2748	35,560	78,01	98,74	0,615	menor 85	0,000098411536	1192	2010
Padre Carvalho	5227	2257	11,620	67,76	56,52	0,618	menor 85	0,000163834839	746	2010
Padre Paraíso	17475	6788	32,120	81,88	94,61	0,656	menor 85	0,000107085406	3384	2010
Pai Pedro	5832	4240	7,430	59,85	71,51	0,575	menor 85	0,000048844486	808	2010
Paineiras	4895	1475	7,670	93,03	175,94	0,758	maior 85	0,000117741714	1429	2006
Pains	7798	2169	18,660	99,82	231,97	0,782	maior 85	0,000190524002	2273	2006
Paiva	1622	486	27,970	100,00	155,02	0,708	maior 85	0,000156515055	450	2004
Palmópolis	8886	4416	20,380	67,90	71,33	0,615	menor 85	0,000141902448	1269	2010

TABELA 5.1 – Continuação.

Papagaios	12472	2265	22,550	97,61	227,22	0,736	maior 85	0,000126666038	3025	2004
Pará de Minas	73007	5014	132,500	99,45	291,04	0,811	maior 85	0,000149893659	19394	2006
Paracatu	75216	12202	9,160	94,10	223,04	0,760	maior 85	0,000102970883	17410	2006
Paraguaçu	18942	4388	44,570	99,42	273,75	0,788	maior 85	0,000122573665	5114	2004
Paraisópolis	17498	4508	52,700	98,05	250,98	0,779	maior 85	0,000161895233	4865	2006
Paraopeba	20383	3100	32,610	98,22	216,32	0,767	maior 85	0,000103302260	5256	2006
Passa Quatro	14855	3535	53,630	99,62	240,59	0,777	maior 85	0,000099981412	3955	2004
Passa Tempo	8480	2349	19,770	96,42	261,49	0,769	maior 85	0,000113713086	2286	2006
Passabém	1946	1294	20,480	99,19	140,67	0,695	maior 85	0,000049206153	491	2004
Passa-Vinte	2164	881	8,800	82,03	168,47	0,739	menor 85	0,000088105737	516	2004
Passos	97211	7300	72,650	99,37	310,85	0,797	maior 85	0,000140006492	27020	2006
Patis	5164	3130	11,600	73,35	68,44	0,605	menor 85	0,000102028902	809	2010
Patos de Minas	123881	12548	38,850	99,48	306,03	0,813	maior 85	0,000130072846	35157	2004
Patrocínio	73130	10130	25,520	98,40	284,13	0,799	maior 85	0,000136243681	19240	2006
Paulistas	5113	3086	23,240	77,37	97,95	0,687	menor 85	0,000103769982	896	2010
Pavão	8912	3735	14,880	85,29	103,49	0,667	maior 85	0,000112174066	1849	2008
Peçanha	17183	9249	17,250	71,42	116,70	0,636	menor 85	0,000160143792	2906	2010
Pedra Azul	23608	3518	14,580	91,98	109,31	0,660	maior 85	0,000090455910	5044	2006
Pedra Bonita	6237	4934	38,030	93,99	141,69	0,685	maior 85	0,000040211502	1345	2006
Pedra do Indaiá	3814	1996	10,930	92,76	182,94	0,755	maior 85	0,000136871285	1089	2004
Pedralva	12009	6691	55,340	99,44	179,26	0,740	maior 85	0,000108564683	3010	2004
Pedras de Maria da Cruz	8871	3888	5,840	87,76	74,27	0,634	maior 85	0,000121140973	1656	2008
Pedrinópolis	3361	498	9,390	98,44	269,18	0,789	maior 85	0,000116403328	946	2004
Pedro Leopoldo	53957	10478	185,420	99,28	268,92	0,807	maior 85	0,000144473729	13839	2006
Pedro Teixeira	1787	1021	15,810	83,72	138,87	0,684	menor 85	0,000170184945	396	2008
Pequeri	3016	389	33,140	99,52	199,90	0,746	maior 85	0,000193887586	837	2004
Pequi	3717	1161	18,220	99,70	206,62	0,769	maior 85	0,000151331317	1008	2004
Perdigão	5707	1282	22,830	99,03	267,47	0,794	maior 85	0,000084216541	1626	2004
Perdizes	12364	5217	5,050	94,63	273,62	0,776	maior 85	0,000148882960	3260	2006
Perdões	18736	2987	67,640	99,24	238,92	0,784	maior 85	0,000231700402	5217	2006
Periquito	7445	2001	32,800	96,58	99,61	0,647	maior 85	0,000178156295	1665	2004
Pescador	4037	1045	12,690	91,30	125,87	0,679	maior 85	0,000061678037	892	2004
Piau	3008	1336	15,750	88,55	159,20	0,732	maior 85	0,000136831385	735	2008
Piedade de Caratinga	5347	2453	46,500	96,60	132,57	0,661	maior 85	0,000083361426	1306	2004
Piedade de Ponte Nova	4029	1350	47,960	98,48	147,54	0,674	maior 85	0,000225651571	971	2004
Piedade do Rio Grande	5063	2224	15,670	92,21	127,02	0,688	maior 85	0,000178464330	1314	2006
Piedade dos Gerais	4274	2690	16,380	89,02	125,29	0,694	maior 85	0,000078337816	1103	2004
Pimenta	7824	1690	18,850	98,56	239,10	0,768	maior 85	0,000118274827	2197	2004
Pingo-d' Água	3820	350	57,010	91,62	121,53	0,685	maior 85	0,000268727157	842	2004
Pintópolis	6949	4745	5,640	73,11	68,73	0,636	menor 85	0,000086708963	1014	2010
Piracema	6509	3745	23,250	98,68	142,48	0,710	maior 85	0,000102178895	1797	2004
Pirajuba	2741	586	8,260	98,55	274,94	0,786	maior 85	0,000102419668	814	2004
Piranga	17010	11931	25,850	71,20	97,75	0,661	menor 85	0,000159633442	2796	2010
Piranguçu	4974	3282	24,030	98,07	168,91	0,734	maior 85	0,000087355886	1318	2004
Piranguinho	7399	2792	56,920	98,82	195,46	0,758	maior 85	0,000213398092	1926	2004
Pirapora	50300	923	87,480	97,81	197,11	0,758	maior 85	0,000089987388	11871	2006
Pitangui	22269	3640	39,210	99,60	230,73	0,791	maior 85	0,000149264127	5979	2006
Piumhi	28783	3558	31,910	98,83	337,11	0,800	maior 85	0,000136068902	8478	2006
Planura	8297	424	26,090	97,83	247,47	0,779	maior 85	0,000176034976	2302	2004
Poço Fundo	15148	6734	31,960	98,90	252,02	0,774	maior 85	0,000119548144	4333	2004
Pocrane	9851	4704	14,260	90,42	139,71	0,691	maior 85	0,000150365273	2491	2006

TABELA 5.1 – Continuação

Pompéu	26089	3803	10,200	97,15	236,88	0,746	maior 85	0,000108634585	6404	2006
Ponte Nova	55303	6306	117,670	98,43	244,10	0,766	maior 85	0,000181183011	14457	2006
Ponto Chique	3651	1531	6,060	86,38	89,67	0,660	maior 85	0,000082591206	666	2004
Ponto dos Volantes	10529	7469	8,670	50,35	63,07	0,594	menor 85	0,000121305207	1210	2010
Porteirinha	37890	19750	20,980	84,30	101,23	0,633	menor 85	0,000103550831	7629	2008
Porto Firme	9474	5577	33,240	87,23	113,58	0,686	maior 85	0,000138343963	1960	2008
Poté	14780	6579	23,350	89,19	98,90	0,642	maior 85	0,000114072984	3168	2008
Pouso Alegre	106776	9020	196,280	99,69	391,12	0,826	maior 85	0,000218262674	29336	2006
Pouso Alto	6669	3218	25,550	98,51	196,47	0,754	maior 85	0,000083080729	1849	2004
Prados	7703	2715	29,290	95,29	149,41	0,729	maior 85	0,000118954716	1964	2004
Prata	23576	6453	4,840	97,15	274,01	0,768	maior 85	0,000098789591	6469	2006
Pratápolis	9217	1559	43,070	100,00	230,19	0,772	maior 85	0,000154782399	2805	2004
Pratinha	2883	1245	4,560	84,35	246,01	0,774	menor 85	0,000104244788	771	2008
Presidente Bernardes	5847	4482	24,670	86,07	106,47	0,699	maior 85	0,000145839730	1199	2004
Presidente Juscelino	4319	2583	6,200	89,39	97,37	0,654	maior 85	0,000101029172	935	2008
Presidente Kubitschek	2951	1214	15,530	81,09	92,19	0,671	menor 85	0,000129196947	506	2004
Presidente Olegário	17781	6682	5,040	87,72	178,05	0,721	maior 85	0,000068069160	4480	2008
Prudente de Moraes	8232	368	65,330	98,99	171,10	0,752	maior 85	0,000090646499	1965	2004
Quartel Geral	3022	648	5,560	98,59	171,85	0,713	maior 85	0,000131488851	907	2004
Queluzito	1791	1118	11,710	99,20	161,48	0,730	maior 85	0,000159080461	497	2004
Raposos	14289	834	198,460	99,37	189,23	0,758	maior 85	0,000101553824	3489	2004
Raul Soares	24287	9988	31,500	92,66	185,86	0,729	maior 85	0,000093937744	6123	2006
Resende Costa	10336	2707	16,350	94,27	159,44	0,736	maior 85	0,000146131111	2683	2006
Resplendor	16975	3708	15,830	96,94	198,33	0,730	maior 85	0,000131614501	4852	2004
Ressaquinha	4557	2054	23,610	95,94	138,47	0,725	maior 85	0,000288118296	1157	2004
Riachinho	7973	4074	4,600	64,66	102,99	0,700	menor 85	0,000075550840	1202	2010
Riacho dos Machados	9358	6274	7,150	61,51	70,28	0,603	menor 85	0,000107962347	1213	2010
Ribeirão das Neves	246846	1445	1602,900	99,53	159,14	0,749	maior 85	0,000285101449	61680	2006
Ribeirão Vermelho	3621	309	90,520	100,00	278,76	0,783	maior 85	0,000071103872	981	2004
Rio Acima	7658	1082	33,590	95,74	183,14	0,735	maior 85	0,000144789396	1844	2004
Rio Casca	15260	3783	39,740	94,22	186,99	0,712	maior 85	0,000158947402	3604	2006
Rio do Prado	5390	2498	11,250	72,07	97,53	0,626	menor 85	0,000096826621	947	2010
Rio Doce	2318	946	20,700	94,81	153,64	0,703	maior 85	0,000073961386	603	2004
Rio Espera	6942	4704	28,930	82,10	108,45	0,674	menor 85	0,000141252433	1504	2010
Rio Manso	4646	1784	20,030	97,22	145,66	0,708	maior 85	0,000065446259	1223	2004
Rio Paranaíba	11528	5332	8,520	91,48	223,62	0,755	maior 85	0,000145819236	3113	2006
Rio Pardo de Minas	27237	16742	8,730	55,15	85,81	0,633	menor 85	0,000085918793	3297	2010
Rio Piracicaba	14138	3240	38,210	96,53	181,69	0,734	maior 85	0,000141658340	3503	2006
Rio Preto	5142	1278	14,820	89,67	202,14	0,752	maior 85	0,000044593831	1328	2004
Rio Vermelho	14905	9860	15,370	69,29	106,91	0,635	menor 85	0,000099556686	2356	2010
Ritápolis	5423	1921	13,830	96,38	141,58	0,707	maior 85	0,000115475355	1466	2004
Romaria	3737	1075	9,300	98,66	264,23	0,775	maior 85	0,000196992166	1030	2004
Rubelita	10199	7678	9,210	62,37	87,01	0,660	menor 85	0,000094472940	1417	2010
Rubim	9666	2132	9,980	85,63	100,98	0,625	maior 85	0,000102025898	2234	2008
Sabará	115352	2658	379,450	99,18	214,34	0,773	maior 85	0,000198313366	29056	2006
Sabinópolis	16269	6581	17,700	79,12	127,16	0,689	menor 85	0,000095612400	3148	2010
Sacramento	21334	5444	6,940	95,44	272,41	0,797	maior 85	0,000124694526	5781	2006

TABELA 5.1 – Continuação.

Salinas	36720	10442	19,450	88,86	135,00	0,699	maior 85	0,000095069936	8250	2008
Salto da Divisa	6779	1208	7,180	83,42	127,85	0,642	menor 85	0,000062898581	1374	2008
Santa Bárbara	24180	2886	35,350	96,83	191,74	0,762	maior 85	0,000081952730	5712	2006
Santa Bárbara do Leste	7208	4262	64,940	99,25	139,98	0,707	maior 85	0,000174667053	1862	2004
Santa Bárbara do Monte Verde	2366	1124	5,690	85,25	156,44	0,693	maior 85	0,000154310636	578	2004
Santa Bárbara do Tugério	4827	3026	30,170	93,22	117,85	0,666	maior 85	0,000159572954	1182	2004
Santa Cruz de Minas	7042	1	2347,330	100,00	177,62	0,755	maior 85	0,000000000000	1924	2004
Santa Cruz de Salinas	4801	3890	8,280	57,37	65,67	0,599	menor 85	0,000123423727	677	2010
Santa Cruz do Escalvado	5378	3735	20,840	94,17	105,77	0,670	maior 85	0,000145398247	1324	2004
Santa Efigênia de Minas	4924	2438	37,300	93,41	99,99	0,667	maior 85	0,000041582170	1021	2004
Santa Fé de Minas	4192	2225	1,440	52,42	84,38	0,622	menor 85	0,000079408501	510	2010
Santa Helena de Minas	5753	2991	20,770	86,94	83,33	0,594	maior 85	0,000120114787	1072	2008
Santa Juliana	8078	1445	11,110	98,56	275,09	0,786	maior 85	0,000134940467	2320	2004
Santa Luzia	184903	695	790,180	99,31	192,35	0,754	maior 85	0,000215479725	46414	2006
Santa Maria de Itabira	10346	4321	20,290	89,78	152,71	0,700	maior 85	0,000090750825	2169	2008
Santa Maria do Salto	5438	1745	12,300	84,78	107,94	0,633	maior 85	0,000051594140	1064	2008
Santa Maria do Suaçuí	14350	4443	23,000	81,48	127,57	0,648	menor 85	0,000104155430	2790	2010
Santa Rita de Caldas	9278	3789	18,480	98,26	239,44	0,768	maior 85	0,000161400063	2705	2004
Santa Rita de Ibitipoca	3847	1698	11,870	80,88	134,81	0,690	menor 85	0,000184946232	812	2004
Santa Rita de Jacutinga	5218	1616	11,910	85,91	182,60	0,736	maior 85	0,000153181471	1348	2004
Santa Rita de Minas	5795	1807	85,220	100,00	155,74	0,681	maior 85	0,000202162024	1528	2004
Santa Rita do Itueto	6061	4271	12,450	93,65	144,31	0,691	maior 85	0,000065314115	1474	2004
Santa Rita do Sapucaí	31264	5745	89,070	99,86	315,32	0,789	maior 85	0,000168203111	8266	2006
Santa Rosa da Serra	3114	1244	10,520	97,95	203,04	0,745	maior 85	0,000209826717	860	2004
Santa Vitória	16365	3821	5,430	97,98	229,31	0,759	maior 85	0,000076768915	4810	2004
Santana da Vargem	7521	2824	43,470	99,53	249,37	0,749	maior 85	0,000138879357	1895	2004
Santana de Pirapama	8616	5722	7,060	77,50	120,30	0,679	menor 85	0,000135600217	1695	2010
Santana do Deserto	3774	2549	20,740	97,08	171,07	0,744	maior 85	0,000110856362	931	2004
Santana do Garambéu	1982	729	9,760	92,36	128,96	0,682	maior 85	0,000123898417	447	2004
Santana do Jacaré	4408	245	41,580	97,42	180,26	0,700	maior 85	0,000264404570	1172	2004
Santana do Paraíso	18155	958	65,780	96,93	144,95	0,712	maior 85	0,000116175671	4456	2006
Santana do Riacho	3739	2011	5,520	91,72	146,76	0,685	maior 85	0,000099857505	864	2006
Santana dos Montes	3944	1933	20,120	91,94	101,32	0,691	maior 85	0,000105862072	935	2006
Santo Antônio do Amparo	16109	2057	32,740	99,24	182,74	0,726	maior 85	0,000133386116	3916	2004
Santo Antônio do Gramma	4377	1139	33,670	98,01	143,64	0,693	maior 85	0,000080551668	1085	2004
Santo Antônio do Itambé	4588	3417	15,090	75,89	78,94	0,635	menor 85	0,000075752867	771	2010
Santo Antônio do Jacinto	12144	6040	24,430	67,51	75,97	0,611	menor 85	0,000055571767	1901	2010
Santo Antônio do Monte	23473	4431	20,790	99,55	298,76	0,779	maior 85	0,000128644507	6671	2006
Santo Antônio do Retiro	6655	5398	8,350	57,49	61,53	0,602	menor 85	0,000073525519	802	2010
Santo Antônio do Rio Abaixo	1823	1073	17,040	97,50	141,28	0,698	maior 85	0,000132194525	429	2004
Santo Hipólito	3488	1361	8,090	96,14	111,75	0,670	maior 85	0,000126181456	872	2004
Santos Dumont	46789	6387	73,450	97,80	217,05	0,766	maior 85	0,000180243683	12488	2006
São Bento Abade	3737	285	46,710	94,82	164,92	0,712	maior 85	0,000276741221	861	2004
São Brás do Suaçuí	3282	564	29,840	99,44	168,99	0,743	maior 85	0,000162029204	882	2004
São Domingos das Dores	5192	2960	85,110	99,59	171,83	0,722	maior 85	0,000109873461	1223	2006
São Domingos do Prata	17642	8520	23,620	93,84	168,81	0,751	maior 85	0,000148985718	4391	2006
São Félix de Minas	3454	1962	20,810	89,37	119,89	0,635	maior 85	0,000114335728	799	2004
São Francisco	51497	23662	15,610	77,14	86,45	0,680	menor 85	0,000102655872	8189	2010
São Francisco de Paula	6533	2381	20,670	96,24	165,05	0,714	maior 85	0,000052739088	1562	2004

TABELA 5.1 – Continuação.

São Francisco de Sales	5274	1843	4,670	94,73	235,77	0,771	maior 85	0,000088966199	1493	2004
São Francisco do Glória	5696	2595	34,730	97,52	154,20	0,692	maior 85	0,000169975217	1455	2004
São Geraldo da Piedade	5015	3889	32,560	96,43	100,52	0,647	maior 85	0,000147645731	1106	2004
São Geraldo do Baixo	2864	1342	10,230	92,70	137,52	0,694	maior 85	0,000057332505	775	2004
São Gonçalo do Abaeté	5432	1537	2,020	91,11	176,64	0,739	maior 85	0,000065918556	1415	2006
São Gonçalo do Pará	7969	1756	29,960	98,67	194,44	0,743	maior 85	0,000220487015	2229	2004
São Gonçalo do Rio Abaixo	8462	4703	23,180	93,45	131,17	0,701	maior 85	0,000184702379	1855	2004
São Gonçalo do Rio Preto	2963	1239	9,470	96,27	119,51	0,635	maior 85	0,000101535505	697	2006
São Gonçalo do Sapucaí	22308	4176	43,070	99,59	238,26	0,769	maior 85	0,000162321428	5789	2004
São Gotardo	27631	2108	32,350	98,77	487,48	0,807	maior 85	0,000135212534	7739	2004
São João Batista do Glória	6271	1452	11,400	99,06	240,07	0,770	maior 85	0,000090534984	1783	2004
São João da Lagoa	4400	2472	4,440	72,73	102,45	0,673	menor 85	0,000102371331	832	2010
São João da Mata	2752	1142	22,740	98,35	226,03	0,773	maior 85	0,000105182258	775	2004
São João da Ponte	26028	18166	14,080	80,22	86,04	0,626	menor 85	0,000098553497	4391	2010
São João das Missões	10230	8141	15,160	54,07	55,63	0,595	menor 85	0,000107931951	1043	2010
São João del Rei	78616	4831	53,700	98,59	277,29	0,816	maior 85	0,000168099672	21722	2006
São João do Manteninha	4406	2366	31,700	95,62	150,89	0,666	maior 85	0,000201058683	1244	2004
São João do Oriente	8492	1989	70,770	97,82	133,18	0,679	maior 85	0,000147971649	2248	2004
São João do Pacuí	3664	2139	8,700	90,69	71,01	0,615	maior 85	0,000104655851	770	2004
São João do Paraíso	21010	12779	10,940	67,84	81,25	0,644	menor 85	0,000108849389	3169	2010
São João Evangelista	15526	6244	32,410	88,33	117,62	0,683	maior 85	0,000196286300	3352	2008
São Joaquim de Bicas	18152	4436	252,110	95,14	164,22	0,707	maior 85	0,000165341513	4448	2006
São José da Barra	6053	1734	19,340	99,07	278,04	0,793	maior 85	0,000169763539	1601	2004
São José da Lapa	15000	6096	306,120	99,22	211,10	0,747	maior 85	0,000152534898	3804	2006
São José da Safira	3894	1202	18,110	88,14	95,67	0,614	maior 85	0,000152185267	840	2004
São José da Varginha	3225	1684	15,730	97,61	164,71	0,760	maior 85	0,000071955827	857	2004
São José do Alegre	3802	1246	42,720	99,52	204,41	0,756	maior 85	0,000241872347	1027	2004
São José do Divino	3863	1407	11,850	87,81	124,71	0,670	maior 85	0,000170079316	843	2008
São José do Goiabal	6009	2560	32,480	94,29	125,23	0,685	maior 85	0,000099129166	1436	2006
São José do Jacuri	6789	5075	19,680	66,37	111,85	0,669	menor 85	0,000149770690	1030	2010
São José do Mantimento	2379	1094	43,250	100,00	145,33	0,683	maior 85	0,000000000000	629	2004
São Lourenço	36927	0	647,840	99,72	402,56	0,839	maior 85	0,000262815819	10416	2004
São Pedro da União	5618	2878	21,780	96,05	219,92	0,745	maior 85	0,000065315511	1558	2006
São Pedro do Suaçuí	6081	3866	19,680	80,96	105,22	0,665	menor 85	0,000245402661	1212	2010
São Pedro dos Ferros	9239	2203	23,040	96,62	158,34	0,705	maior 85	0,000026811117	2260	2004
São Romão	7783	2614	3,190	74,01	102,79	0,649	menor 85	0,000061353808	1182	2010
São Roque de Minas	6325	2597	3,010	79,83	256,16	0,766	menor 85	0,000096418972	1520	2010
São Sebastião da Bela Vista	4311	1947	25,810	99,48	198,80	0,728	maior 85	0,000311028358	1140	2004
São Sebastião do Anta	4779	1892	59,740	96,16	120,41	0,654	maior 85	0,000212957167	1101	2006
São Sebastião do Maranhão	11604	8506	22,360	69,22	80,29	0,608	menor 85	0,000099506484	1822	2010
São Sebastião do Oeste	4648	3024	11,500	97,95	175,42	0,746	maior 85	0,000127105725	1240	2004
São Sebastião do Paraíso	58335	6373	70,970	99,71	323,77	0,812	maior 85	0,000122620383	16529	2006
São Sebastião do Rio Preto	1779	1189	14,010	80,98	138,55	0,706	menor 85	0,000071862706	332	2004
São Sebastião do Rio Verde	1976	954	21,480	98,59	227,15	0,771	maior 85	0,000167278403	560	2004
São Thomé das Letras	6204	2992	16,770	93,32	191,54	0,717	maior 85	0,000120194632	1551	2006
São Tiago	10245	2782	17,850	95,91	163,48	0,727	maior 85	0,000172311094	2720	2006
São Tomás de Aquino	7303	1935	26,270	99,10	215,52	0,753	maior 85	0,000106724122	1977	2004
São Vicente de Minas	6163	710	15,720	98,60	209,17	0,769	maior 85	0,000165461967	1624	2004
Sapucaí-Mirim	5455	2801	19,140	93,50	209,17	0,757	maior 85	0,000101478226	1423	2004

TABELA 5.1 – Continuação.

Sardoá	4775	3206	33,630	97,70	110,84	0,684	maior 85	0,000114546438	1018	2004
Sarzedo	17274	2536	278,610	99,43	184,11	0,748	maior 85	0,000125095998	4394	2006
Sem-Peixe	3170	2003	18,010	88,66	113,26	0,677	maior 85	0,000026387936	766	2008
Senador Cortes	2000	909	20,410	100,00	163,89	0,731	maior 85	0,000243694296	551	2004
Senador José Bento	2371	1517	24,960	98,90	248,89	0,774	maior 85	0,000181644616	628	2004
Senador Modestino Gonçalves	5190	3736	5,470	84,93	89,53	0,626	maior 85	0,000107738821	958	2008
Senhora de Oliveira	5643	2921	33,190	95,78	106,05	0,654	maior 85	0,000192131890	1272	2004
Senhora do Porto	3520	2203	9,210	84,96	98,53	0,653	maior 85	0,000132788691	757	2008
Senhora dos Remédios	10024	7174	42,300	99,20	98,11	0,685	maior 85	0,000154114697	2360	2004
Seritinga	1738	399	15,250	91,25	157,42	0,735	maior 85	0,000158939609	417	2004
Serra Azul de Minas	4197	2536	17,490	53,81	115,41	0,653	menor 85	0,000087744187	509	2010
Serra da Saudade	873	340	2,510	98,10	217,96	0,742	maior 85	0,000082111335	258	2004
Serra do Salitre	9390	2786	7,230	95,69	228,10	0,745	maior 85	0,000119648291	2422	2006
Serra dos Aimorés	8182	1684	38,060	96,75	130,35	0,655	maior 85	0,000158020096	2203	2004
Serrania	7504	1278	35,400	99,74	201,20	0,746	maior 85	0,000157094514	1953	2004
Serranópolis de Minas	4038	2471	7,300	62,55	87,64	0,655	menor 85	0,000051867180	613	2010
Serranos	2071	476	9,720	96,89	129,95	0,697	maior 85	0,000143469551	529	2004
Serro	21012	9221	16,950	72,82	118,23	0,659	menor 85	0,000137548368	3416	2010
Sete Lagoas	184871	4086	344,270	99,16	281,65	0,791	maior 85	0,000174060866	47069	2006
Setubinha	9291	7859	50,490	68,36	73,34	0,568	menor 85	0,000108198524	1322	2010
Silvianópolis	5855	2809	18,770	99,70	250,92	0,759	maior 85	0,000199597987	1672	2004
Simão Pereira	2479	1145	18,360	99,11	195,91	0,760	maior 85	0,000192972367	669	2004
Sobralia	6284	2384	30,360	98,82	117,60	0,684	maior 85	0,000009437382	1593	2004
Soledade de Minas	5155	1843	26,170	96,50	182,95	0,769	maior 85	0,000141030015	1378	2004
Taiobeiras	27347	5552	22,900	92,27	129,94	0,700	maior 85	0,000070996301	6263	2006
Taparuba	3225	1870	16,880	97,78	136,18	0,700	maior 85	0,000171510331	880	2004
Tapira	3327	1111	2,820	77,85	240,63	0,780	menor 85	0,000117745380	724	2010
Tapiraí	1900	767	4,600	83,22	182,22	0,739	menor 85	0,000101253513	501	2008
Taquaraçu de Minas	3491	2113	10,610	96,08	140,65	0,735	maior 85	0,000093275977	883	2006
Tarumirim	14488	8483	19,820	94,97	129,72	0,693	maior 85	0,000158504887	3717	2006
Teixeiras	11149	4200	66,760	97,62	171,89	0,712	maior 85	0,000204763633	2958	2004
Teófilo Otoni	129424	26612	39,910	94,32	210,25	0,742	maior 85	0,000073852707	31317	2006
Timóteo	71478	168	492,950	98,82	297,93	0,831	maior 85	0,000108750504	18647	2004
Tiradentes	5759	1592	69,390	98,40	261,31	0,773	maior 85	0,000105109444	1596	2004
Tiros	7571	2742	3,620	88,04	211,76	0,755	maior 85	0,000063345911	2075	2008
Tocos do Moji	3821	3003	33,230	98,08	168,20	0,738	maior 85	0,000083344069	1019	2004
Tombos	11652	3335	41,170	97,55	189,22	0,754	maior 85	0,000172030373	2909	2004
Três Corações	65291	6872	79,040	99,53	281,02	0,780	maior 85	0,000179259848	16785	2004
Três Marias	23568	1053	8,810	96,72	213,91	0,786	maior 85	0,000089225338	6190	2004
Três Pontas	51024	10354	74,060	99,79	275,71	0,773	maior 85	0,000138011554	13337	2004
Tumiritinga	5831	1956	11,730	94,64	130,35	0,682	maior 85	0,000159063387	1535	2004
Tupaciguara	23117	2496	12,630	98,85	244,83	0,781	maior 85	0,000075021958	7066	2004
Turmalina	15655	5497	13,850	75,38	125,36	0,705	menor 85	0,000157072731	2856	2010
Turvolândia	4243	2087	19,200	98,99	212,60	0,759	maior 85	0,000177205386	1172	2004
Ubaí	10774	6153	13,120	70,81	78,16	0,651	menor 85	0,000161100241	1635	2010
Ubaporanga	11682	6104	61,160	98,74	148,55	0,698	maior 85	0,000071511804	2897	2004
Uberaba	252051	7880	55,810	99,56	400,40	0,834	maior 85	0,000149830706	72161	2006
Uberlândia	501214	12232	122,160	99,62	389,32	0,830	maior 85	0,000116954689	143897	2006
Umburatinga	2872	1269	7,830	83,88	116,42	0,618	menor 85	0,000063532967	588	2004

TABELA 5.1 – Conclusão.

Unai	70033	14484	8,280	92,63	343,52	0,812	maior 85	0,000111566510	17154	2006
União de Minas	4638	2366	3,990	90,40	202,37	0,716	maior 85	0,000077044733	1252	2006
Uruana de Minas	3263	1512	5,520	74,68	132,92	0,712	menor 85	0,000131449676	646	2010
Urucânia	10375	3306	74,640	95,60	142,39	0,694	maior 85	0,000138102478	2284	2004
Uruçuaia	9615	5296	4,630	59,53	84,86	0,675	menor 85	0,000093958454	1206	2010
Vargem Alegre	6544	1720	55,930	93,77	121,97	0,698	maior 85	0,000204276536	1581	2006
Vargem Bonita	2212	1032	5,410	89,66	210,75	0,760	maior 85	0,000061462692	633	2008
Vargem Grande do Rio Pardo	4457	2480	9,060	60,04	79,60	0,598	menor 85	0,000048034920	547	2010
Varginha	108998	4833	275,250	99,81	382,27	0,824	maior 85	0,000132890381	29268	2004
Varjão de Minas	4701	1212	7,200	95,65	187,85	0,736	maior 85	0,000077103595	1188	2004
Várzea da Palma	31641	4009	14,410	95,30	148,16	0,726	maior 85	0,000120580657	7536	2006
Varzelândia	19169	10638	24,260	80,95	72,77	0,631	menor 85	0,000118928769	3182	2010
Vazante	18928	4000	9,930	95,84	256,97	0,757	maior 85	0,000150472621	5097	2006
Verdelândia	7179	3492	4,900	87,31	60,71	0,602	maior 85	0,000083892078	1280	2008
Veredinha	5257	2137	8,280	74,38	95,01	0,669	menor 85	0,000153640684	903	2010
Veríssimo	2874	1399	2,790	99,34	244,73	0,776	maior 85	0,000112449374	898	2004
Vermelho Novo	4572	3038	40,110	96,58	145,36	0,689	maior 85	0,000060970128	1100	2006
Vespasiano	76422	1209	1091,740	99,21	196,51	0,747	maior 85	0,000261528208	19012	2006
Viçosa	64854	5062	216,900	98,57	329,71	0,809	maior 85	0,000209477942	16936	2006
Virgem da Lapa	13672	7789	15,680	71,44	107,31	0,664	menor 85	0,000100545006	2329	2010
Virgínia	8699	5328	26,680	97,87	141,17	0,709	maior 85	0,000147403441	2205	2006
Virginópolis	10827	5193	26,150	94,38	147,23	0,717	maior 85	0,000114226149	2383	2004
Virgolândia	6112	2932	21,670	87,88	102,87	0,667	maior 85	0,000166779815	1349	2004
Volta Grande	4919	1442	23,540	98,40	191,27	0,732	maior 85	0,000144839163	1229	2004
Wenceslau Braz	2596	1410	25,450	99,27	208,58	0,743	maior 85	0,000210346203	681	2004

Não se agregou a variável de índice de vegetação (NDVI) à Tabela 5.1 e nem foi feita sua análise. Isso ocorreu após uma análise visual da informação, na qual se constatou que a contribuição da mesma nas análises geoestatísticas seria muito baixa e pouco relevante na escala de trabalho, já que o Estado de Minas Gerais apresentou um padrão de pouca cobertura vegetal em quase sua totalidade. Como esse mesmo fenômeno ocorria em áreas com características bastante distintas, as outras variáveis selecionadas exerciam um papel mais importante que a acima citada.

5.1.1 Análise das variáveis sócio-espaciais por Componentes Principais

Nesta primeira análise das variáveis sócio-espaciais por componentes principais, foram utilizadas 13 variáveis após espacialização em formato raster.

A técnica estatística de Análise por Componentes Principais gerou uma matriz de correlação, cujos dados variam de 1 a 0 (negativo ou positivo). Assim, quanto mais próximo de 1,

maior a correlação de uma variável com a outra e quanto mais próximo de zero, menor a correlação e mais distintos são os dados uns dos outros. Isso aumenta a contribuição e a importância da variável em um modelo, por não apresentar dado redundante. Esta é uma avaliação quantitativa do grau de semelhança ou divergência entre as variáveis. A Tabela 5.2 apresenta o resultado estatístico desse processo.

TABELA 5.2 – Matriz de correlação resultante da aplicação da técnica de Componentes Principais às variáveis.

VARIÁVEIS	Pop Urbana	Tt Domicílios	MNT	Renda	Rede Existente	Pop Total	Pop Rural	Malha Viária	IDHM	IA	Domic s/ee	Densi Demog	Declividade
Pop Urbana	1.000.000	0.998449	0.017848	0.431231	0.494907	0.998105	0.196769	-0.008604	0.308669	0.204020	0.998661	0.735420	-0.034315
Tt Domicílios	0.998449	1.000.000	0.016206	0.436703	0.486414	0.998432	0.226336	-0.018481	0.311468	0.199125	0.999735	0.721879	-0.034219
MNT	0.017848	0.016206	1.000.000	0.213633	0.206224	0.012293	-0.084457	0.042377	0.252312	0.079112	0.018353	0.044239	0.030922
Renda	0.431231	0.436703	0.213633	1.000.000	0.452443	0.422853	-0.035619	-0.165659	0.861565	0.646199	0.444175	0.186862	-0.080208
Rede Existente	0.494907	0.486414	0.206224	0.452443	1.000.000	0.480580	-0.115969	0.154172	0.404343	0.479644	0.495380	0.640426	0.035745
Pop Total	0.998105	0.998432	0.012293	0.422853	0.480580	1.000.000	0.256724	-0.017268	0.302770	0.192374	0.997498	0.723304	-0.033950
Pop Rural	0.196769	0.226336	-0.084457	-0.035619	-0.115969	0.256724	1.000.000	-0.140007	-0.023951	-0.139271	0.208122	-0.026154	-0.001968
Malha Viária	-0.008604	-0.018481	0.042377	-0.165659	0.154172	-0.017268	-0.140007	1.000.000	-0.133206	-0.023234	-0.017206	0.067210	0.113879
IDHM	0.308669	0.311468	0.252312	0.861565	0.404343	0.302770	-0.023951	-0.133206	1.000.000	0.735266	0.318112	0.117763	-0.081588
IA	0.204020	0.199125	0.079112	0.646199	0.479644	0.192374	-0.139271	-0.023234	0.735266	1.000.000	0.211128	0.092612	-0.020360
Domic s/ ee	0.998661	0.999735	0.018353	0.444175	0.495380	0.997498	0.208122	-0.017206	0.318112	0.211128	1.000.000	0.723602	-0.034375
Densi Demog	0.735420	0.721879	0.044239	0.186862	0.640426	0.723304	-0.026154	0.067210	0.117763	0.092612	0.723602	1.000.000	0.001362
Declividade	-0.034315	-0.034219	0.030922	-0.080208	0.035745	-0.033950	-0.001968	0.113879	-0.081588	-0.020360	-0.034375	0.001362	1.000.000

A análise da estatística de correlação apresentada, resultante da aplicação da técnica de transformação por componentes principais, revelou que as variáveis de população urbana, total de domicílios, domicílios sem energia elétrica e densidade demográfica possuíam alto índice de correlação. Dessas quatro variáveis, a que apresentou menor correlação entre elas, foi a densidade demográfica, daí sua preservação no modelo.

Dentre as três variáveis restantes, com alto índice de correlação - população urbana, total de domicílios e domicílios com energia elétrica - preservou-se a que possuía os maiores valores de correlação porque continha a maior parte das informações que constavam das outras duas. Preservou-se, portanto, a variável “Domicílios sem energia elétrica”. A partir dessa avaliação estatística das variáveis, concluiu-se que o trabalho poderia se desenvolver com onze variáveis selecionadas, aparecendo neste trabalho apenas as mais relevantes e excluindo-se aquelas redundantes.

Aplicou-se ao conjunto das 11 variáveis sócio-espaciais selecionadas, o algoritmo de classificação digital não supervisionada Isodata, módulo também apresentado no software Envi, visando-se avaliar os resultados a partir de um conjunto de variáveis sem redundância de informações. Efetuaram-se as interações de modo que as áreas homogêneas se dividissem em classes relacionadas ao número de anos para a universalização, obtendo-se assim, sete classes. Figura 5.1 – Classificação Isodata com 11 variáveis.

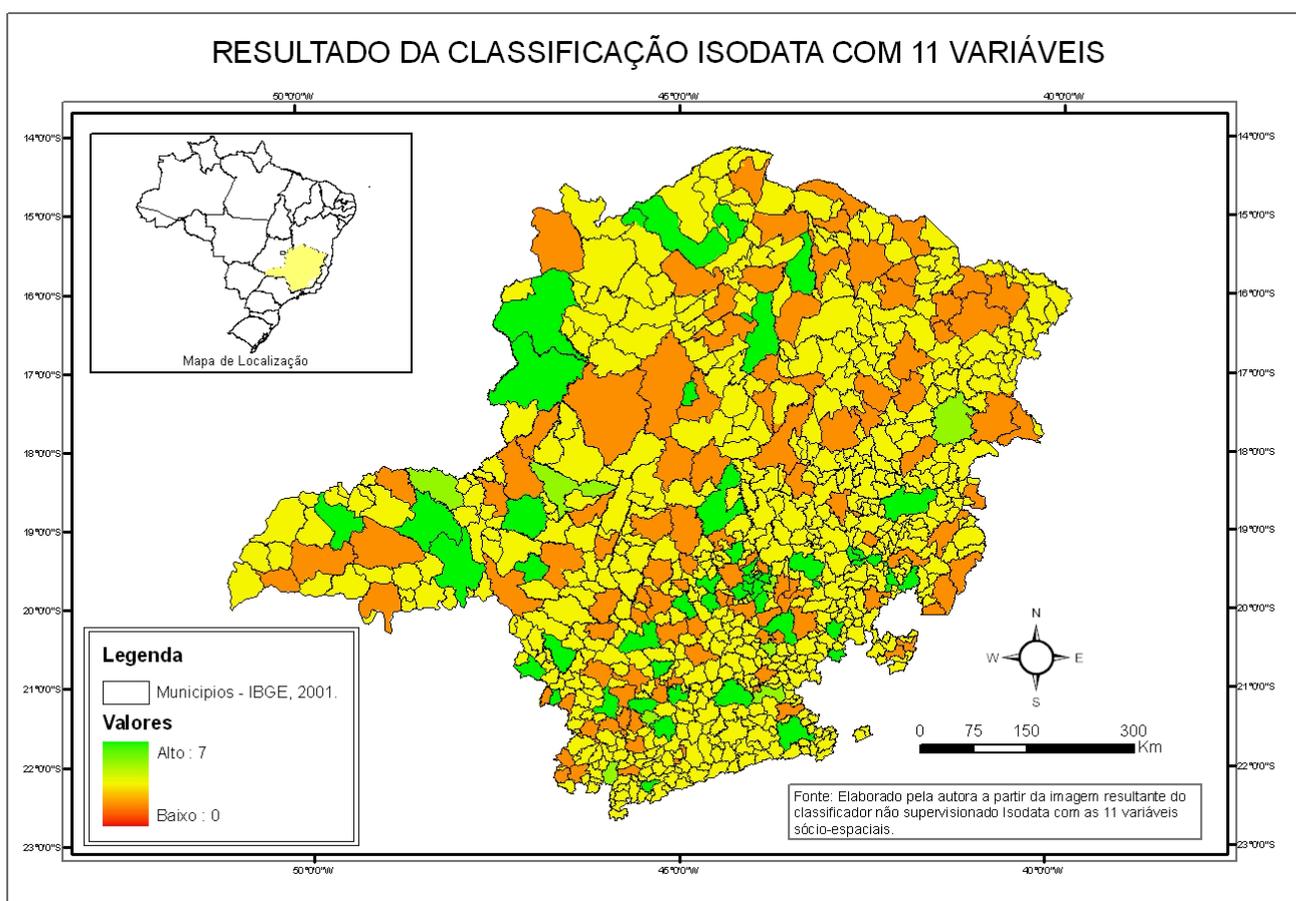


FIGURA 5.1 – Resultado obtido a partir do classificador não supervisionado Isodata, aplicado ao subconjunto de 11 variáveis sócio-espaciais selecionadas.

Os resultados obtidos com a aplicação do classificador, a partir de diversos testes efetuados ao conjunto de 11 variáveis, produziram imagens com muitos ruídos resultantes da classificação ao longo do território de Minas Gerais. Este resultado reflete o fato de que a integração do conteúdo de informações existentes no conjunto das 11 variáveis não contribuiu positivamente

para a identificação de regiões sócio-espaciais homogêneas quando comparadas com os horizontes de Universalização proposto pela CEMIG.

Apesar de existirem outras metodologias e formas de análise com o classificador não supervisionado Isodata, optou-se nesta pesquisa por utilizar-se o módulo de apoio à tomada de decisão do software Idrisi.

5.1.2 Técnica de apoio à tomada de decisão

A não obtenção de um resultado positivo na geração de áreas homogêneas, a partir do classificador não supervisionado Isodata, provocou a busca por outra alternativa para análise dos dados sócio-espaciais. Como alternativa, foi selecionada uma rotina de apoio à tomada de decisão, no caso específico desta pesquisa, o software IDRISI 3.2, desenvolvido pela Clarck Labs, no ambiente de Sistemas de Informações Geográficas possuía características bastante interessantes.

Essa solução selecionada possibilitou a atribuição de pesos relativos às contribuições de cada fator para a geração das áreas homogêneas indicativas para a expansão da rede de distribuição de energia elétrica. Iniciou-se a análise com as 11 variáveis selecionadas a partir da matriz da correlação resultante da aplicação da técnica de componentes principais. O resultado dos autovetores e seus valores estão apresentados na Tabela 5.3 a seguir:

TABELA – 5.3 Autovetores correspondentes ao subconjunto de 11 variáveis selecionadas.

<i>VARIÁVEIS</i>	<i>AUTOVETORES</i>
Declividade	0,0129
Densidade Demográfica	0,0157
Densidade de Rede de energia elétrica	0,0813
Densidade de Rodovias (malha viária)	0,0345
Domicílios sem energia elétrica	0,1823
Índice de Atendimento (Ia)	0,2005
IDHM	0,1995
MNT – Modelo Numérico de Terreno	0,0126
População total municipal	0,0429
Renda per Capita	0,0629
População rural municipal	0,1549

A análise dos dados obtidos na geração dos autovetores revelou que as variáveis de MNT e Declividade contribuíram com apenas 1% da matriz (o valor somado dos autovetores é sempre igual a 1). Dessa forma, considerou-se que se poderiam retirar as mesmas do modelo. Com isso, foi gerada uma nova matriz com uma nova atribuição de pesos às 09 variáveis restantes.

Na Tabela 5.4 são apresentados os valores dos autovetores gerados a partir da matriz com pesos atribuídos às 09 variáveis.

TABELA – 5.4 Autovetores correspondentes ao subconjunto de 09 variáveis selecionadas

<i>VARIÁVEIS</i>	<i>AUTOVETORES</i>
Densidade Demográfica	0,0200
Densidade de Rede de energia elétrica	0,1435
Densidade de Rodovias (malha viária)	0,0215
Domicílios sem energia elétrica	0,1620
Índice de Atendimento (Ia)	0,1855
IDHM	0,2105
População total municipal	0,0270
Renda per Capita	0,0450
População rural municipal	0,1850

Usando o mesmo critério na avaliação da importância das variáveis para o modelo, espacialização e integração das variáveis, foram considerados que os dados correspondentes à Densidade Demográfica, Densidade de Rodovias, População Total e Renda per Capita contribuíram com baixos percentuais para o modelo, com representatividade espacial mascarando diversidade entre os municípios no território.

A partir disso, gerou-se mais uma matriz, agora com as 5 variáveis, que apresentaram maior participação percentual no modelo, com a redistribuição dos pesos. A Tabela 5.5 apresenta este resultado.

TABELA – 5.5 Autovetores correspondentes ao subconjunto de 05 variáveis selecionadas

<i>VARIÁVEIS</i>	<i>AUTOVETORES</i>
Densidade de Rede de energia elétrica	0,0281
Domicílios sem energia elétrica	0,1006
Índice de atendimento (Ia)	0,3492
IDHM	0,4345
População rural municipal	0,0876

Essas cinco variáveis espacializadas apresentam uma contribuição bastante relevante para a geração do modelo de indicação das áreas prioritárias para a expansão da rede de distribuição de energia elétrica e na caracterização dos municípios atendidos pela CEMIG. Assim essas foram consideradas as variáveis mínimas que devem ser utilizadas tanto na implementação da política de Universalização como na elaboração dos planos de Universalização das concessionárias.

Os mapas que se seguem mostram o resultado da espacialização dessas variáveis:

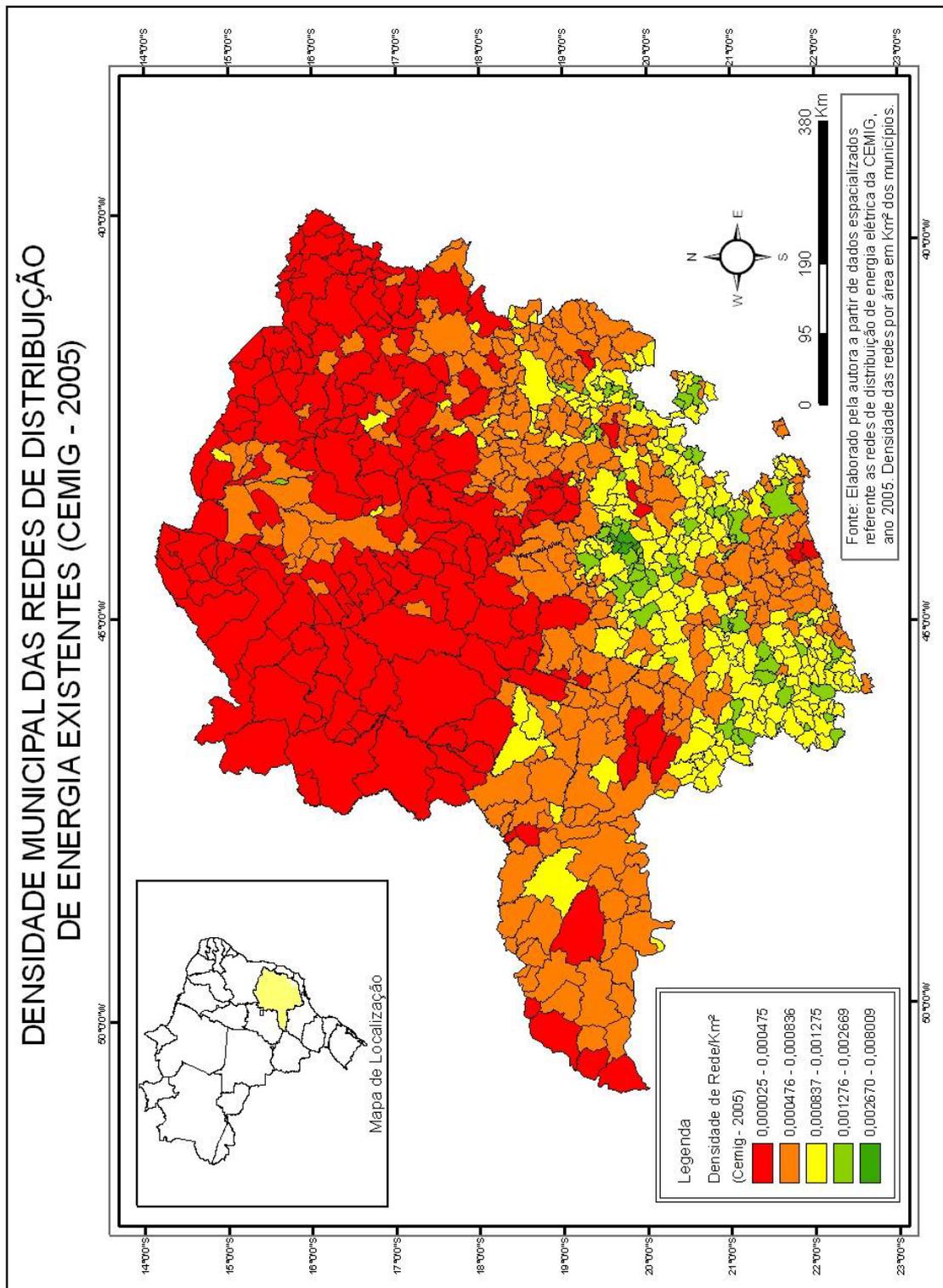


FIGURA 5.2 – Densidade Municipal da rede de distribuição de energia existente (CEMIG 2005).

A partir do mapa (Figura 5.2) com a distribuição espacial das redes de distribuição e energia elétrica pode-se analisar que o norte de Minas Gerais é a região com maior déficit de infra-estrutura, indicando que para se expandir para essas áreas o custo seria maior. Contudo, o governo acordou aporte financeiro para essa expansão, portanto, se fortalece o argumento de que a expansão ocorra prioritariamente para esses locais.

Segundo dados divulgados pelo Ministério de Minas e Energia (2005), o lançamento dos recursos financeiros do programa Luz no Campo, para a CEMIG, em março de 2004 é da ordem de R\$ 230.665.870,00. Contrato já assinado entre a Eletrobrás e Agente Executor, com vigência de agosto/2004 a janeiro/2006.

Os mapas das Figuras 5.3 e 5.4 representam o índice de atendimento e a o nº. de domicílios sem energia elétrica, respectivamente. Buscou-se classificá-los de acordo com a metodologia de expansão apresentado pela empresa. Verifica-se que os municípios com mais de 300 domicílios sem energia elétrica se localizam nas mesmas áreas nas quais os horizontes para a universalização são a partir de 2006 e com baixo índice de atendimento. Salientando que quanto à representação gráfica nos mapas, foram invertidas a ordem das cores da legenda para maior destaque das regiões que apresentam baixos índices de valores.

Especialmente essas cinco variáveis apresentaram um padrão na caracterização dos municípios, nos quais é possível observar que no Norte do estado de Minas Gerais as características são de uma população com baixo índice de atendimento, IDHM menor, maior população rural, maior o número de domicílios sem energia elétrica e, portanto, menor densidade de rede de distribuição de energia.

A análise espacial das variáveis isoladamente, indicam, portanto que as regiões do Norte / Nordeste de Minas possuem características que se enquadram no objetivo da política de universalização no tocante à inclusão social e implementação de desenvolvimento. São regiões com histórico de pobreza e falta de recursos dos mais diversos, nos quais a população vive com baixa qualidade de vida.

Representam uma fatia da população não interessante (sob a ótica econômica) para a expansão das redes de distribuição de energia elétrica, pois são populações com baixa renda, pouco consumo e com recursos escassos para a utilização da energia. Mas não significa que não necessitem, ao contrário, é fundamental para essas populações ter o acesso ao serviço público para a melhoria de qualidade de vida e aumento da urbanização e possibilidade de modernização nessas áreas.

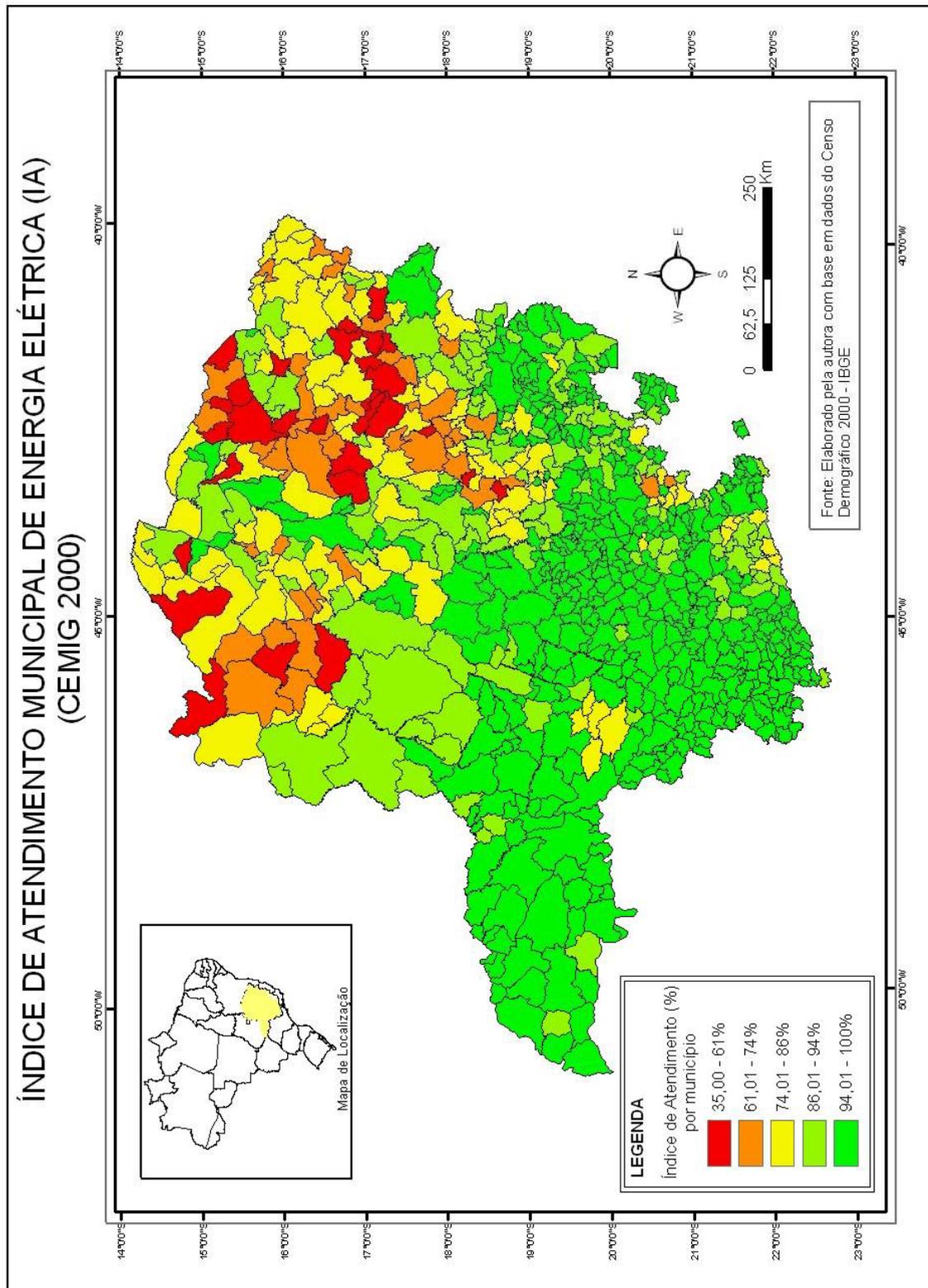


FIGURA 5.3 – Índice de atendimento municipal de energia elétrica (IA) (CEMIG 2000).

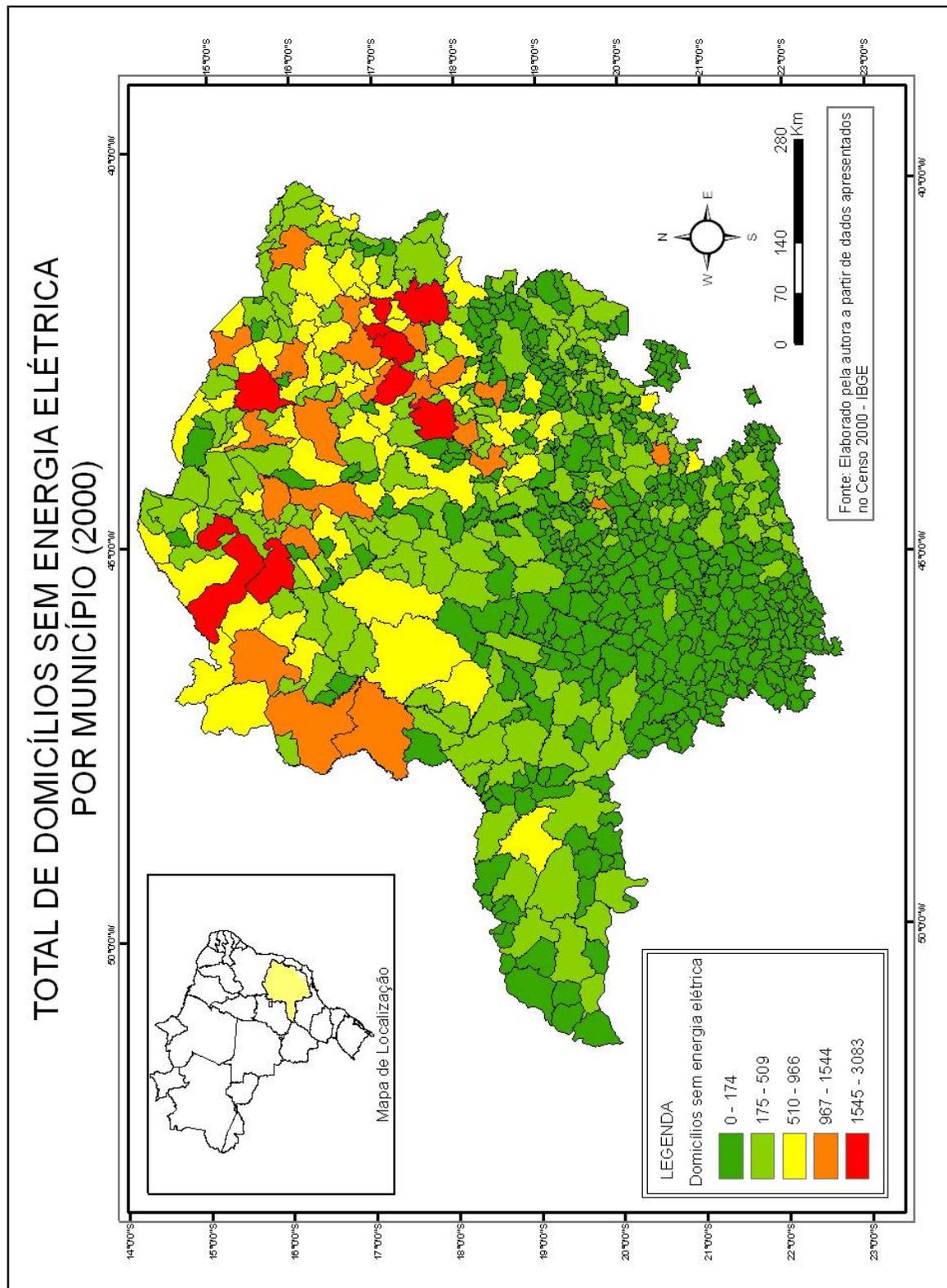


FIGURA 5.4 – Total de domicílios sem energia elétrica por município (2000) - IBGE.

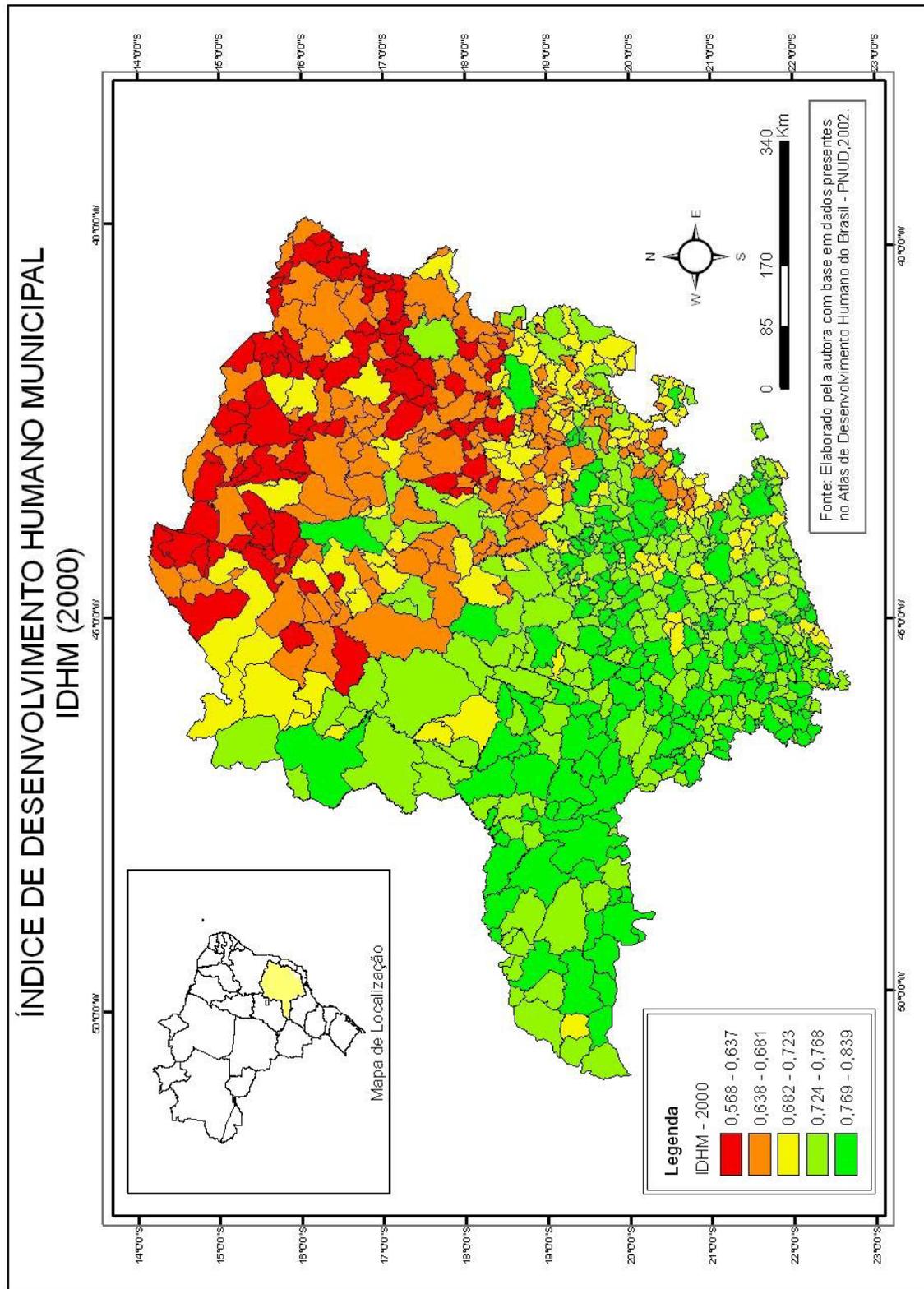


FIGURA 5.5 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM (2000).

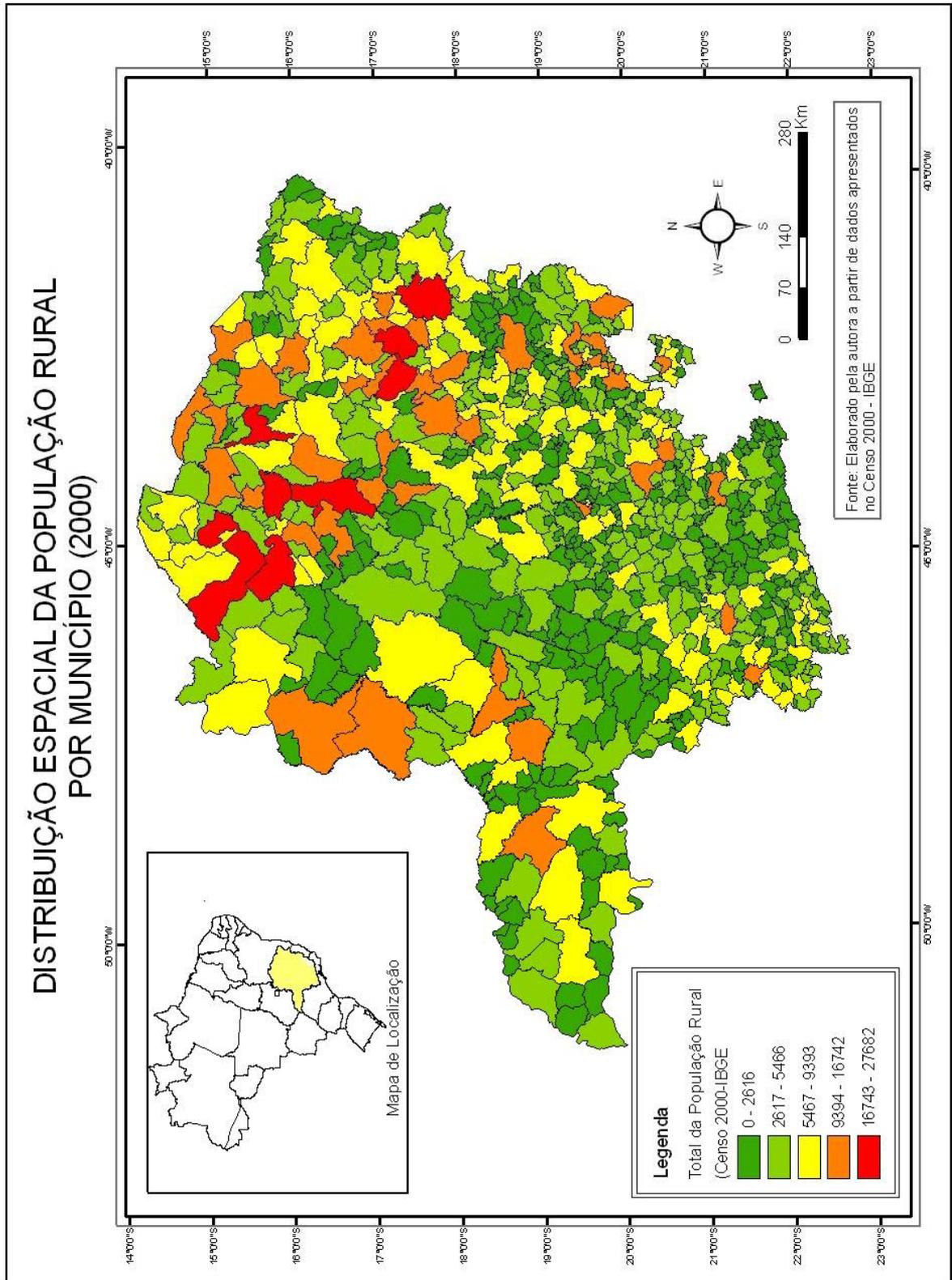


FIGURA 5.6 – Distribuição espacial da população rural por município (2000).

Esse resultado foi utilizado a fim de gerar um mapa onde se poderiam indicar áreas prioritárias à expansão das redes de distribuição de energia elétrica, a partir da integração das variáveis com pesos atribuídos para cada uma delas. Para a análise dos pesos, foi atribuído a imagem de cada uma das variáveis espacializada em formato de imagem *raster (grid)* submetendo-as a um processo de reclassificação no qual se agregou valores de 0 a 255 para cada pixel no ambiente de sistemas de informações geográficas *ArcView 3.2*.

Essa reclassificação permitiu que se integrassem os dados e por meio da ferramenta *Map Calculator* do módulo *Spatial Analysis* do *ArcView 3.2*, criou-se uma expressão matemática na qual se multiplicou cada *grid* (imagem da variável em formato raster) por seu peso, obtido nos autovetores, e, somando-os, posteriormente, aos outros *grid*.

Importante lembrar que cada variável contribui para responder a questão da pesquisa que é a inclusão social na energia elétrica, e, portanto, deve ser analisada sua contribuição para o modelo final a ser gerado. Assim, quando o valor de cada variável tiver uma contribuição diretamente proporcional ao modelo final, ela é simplesmente multiplicada ao peso do autovetor. No entanto, quando a relação entre a variável e o modelo final for inversamente proporcional, é utilizada a expressão $1/\text{variável}$, como se segue:

[$1/\text{grid da variável densidade de rede de energia elétrica}$ X (peso do autovetor 0,0281) + (grid da variável Domicílios sem energia elétrica) X (peso do autovetor 0,1006) + $1/\text{grid da variável Índice de Atendimento (Ia)}$ X peso do autovetor 0,3492) + $1/\text{grid da variável IDHM}$ X peso do autovetor 0,4345) + (grid da variável População rural municipal X peso do autovetor 0,0876)].

O resultado dessa expressão matemática é um mapa com áreas representando a integração das variáveis multiplicadas por seus pesos e classificadas de acordo com os anos de Universalização.

5.2 O PLANO DE UNIVERSALIZAÇÃO DA CEMIG

Com base nas referências feitas ao programa de Universalização e o planejamento da expansão das linhas de distribuição de energia, elétrica constatou-se que o primeiro plano de Universalização foi apresentado pela CEMIG em agosto de 2003, prevendo os municípios a serem universalizados no ano de 2004, o que significava a primeira parte da Universalização da empresa. Nesse plano a concessionária expressou a intenção de ter em 2006, 100% dos domicílios universalizados. E apresentou ainda uma tabela refletindo os horizontes de universalização, por município até o ano de 2010 (meta da empresa devido ao índice de desenvolvimento humano – IDH utilizado para os horizontes limites de universalização)

Após análise feita pela ANEEL, foi solicitada a revisão de alguns pontos e em agosto de 2004 a empresa enviou seu plano de Universalização – primeira parte, revisado segundo as recomendações solicitadas pela agência.

Nesse plano revisado, foi apresentado o ano de 2004 como horizonte para a universalização em 401 municípios e, o ano de 2006, para a universalização dos municípios restantes, antecipando as metas de 2008 e 2010 para até o próximo ano 100% dos municípios terem acesso à energia elétrica.

Essa antecipação do horizonte da Universalização se deve a entrada do Programa Luz para Todos que antecipa as metas para a universalização dos serviços de energia elétrica em 7 anos¹⁴ por oferecer aporte financeiro específico para a eletrificação em área rural.

Após a apresentação do plano de Universalização, em agosto de 2003, a empresa iniciou o levantamento de seu mercado potencial rural, apresentando esses resultados no plano revisado, em agosto de 2004. Os resultados desse levantamento revelaram discrepâncias significativas quando comparados com o Censo 2000 e também com os dados utilizados pela própria empresa na elaboração do primeiro plano.

Os números apontam um mercado potencial rural da ordem de 149 mil consumidores, 29,6% superior ao utilizado no plano anterior, apresentando divergências expressivas no número de consumidores rurais em alguns municípios, tanto para mais quanto para menos (CEMIG, 2004). Nesses estudos foi levantada ainda a distância média do consumidor à rede, que varia em

¹⁴ Para o Brasil o ano final para a universalização era 2015, de acordo com a resolução ANEEL 223/2003, apresentado em capítulo anterior.

torno de 415 metros, segundo a empresa. Esse aumento significativo na população rural indicado pela concessionária deu maior sustentação à antecipação das metas da Universalização, já que com a entrada do programa Luz para Todos o governo subsidiou a universalização na área rural.

Como característica da área da concessionária, tem-se que todos os municípios são atendidos pelo SIN – Sistema Interligado Nacional, não existindo áreas atendidas pelo Sistema Isolado e assim justifica o uso das informações das linhas de distribuição para compor a análise, já que as ligações domiciliares serão realizadas a partir da expansão da rede e não por outro tipo de fonte de energia elétrica.

A CEMIG em seu plano revisado apresentou a seguinte metodologia para a expansão das redes:

Consumidores em área rural:

- 2004 – os municípios nos quais, em 2004, existiam até 70 consumidores por energizar, seriam atendidos nesse primeiro ano (atendimento 100%); para cada um dos demais municípios da concessão, limitadas a quantidade de ligações a 60 novas unidades consumidoras. (incluindo o total de 401 municípios);
- 2005 – os municípios restantes, nos quais existam até 300 consumidores por energizar, atendendo a primeira metade desses solicitantes nesse segundo ano de plano, para os demais municípios da área de concessão da CEMIG (cuja quantidade exceder a 300), busca-se atender em 2005 à metade desse saldo, após deduzir trezentas unidades consumidoras (estoque residual a ligar menos 300);
- 2006 – encerramento do programa de eletrificação rural, atendendo às unidades consumidoras restantes para cada um dos municípios.

Consumidores em área urbana:

- Todos os municípios têm como meta o ano de 2004 para a universalização, já que uma maioria expressiva de atendimentos se comparada ao potencial urbano existente, já apresentava as chamadas ligações de adensamento. A partir dos ajustes os municípios apresentam sua área urbana integralmente universalizadas no primeiro ano de universalização.

5.3 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA EXPANSÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

A análise da metodologia empregada para a expansão das linhas de distribuição apresentada pela empresa na área rural para os anos de 2004, 2005 e 2006, identificou que não foram contempladas a análise de variáveis socioeconômicas no processo, já que a definição das metas se deu de acordo com o número de consumidores por energizar, estabelecendo-se como prioritários aqueles municípios com menor número de consumidores para realizar ligação e por último os municípios com maior número de ligações a serem efetuadas. Divergindo, portanto do objetivo da política de universalização, já que os municípios com menor acesso à energia, são justamente aqueles com indicadores socioeconômicos mais baixos e que se encontram excluídos desse serviço público.

A espacialização do resultado da integração das 5 variáveis sócio-espaciais selecionadas gerou um modelo de municípios prioritários à expansão da rede de distribuição de energia elétrica. Esse modelo foi gerado com a finalidade de determinar a priorização dos municípios do ponto de vista social e com o objetivo de realizar a inclusão social da energia elétrica. Esse resultado está presente no mapa da Figura 5.7.

Esse mesmo resultado foi espacializado com dois níveis de Universalização, 2004 e 2006, também para fins de análise comparativa com o mapa apresentado pela CEMIG (Mapa da Figura 5.8) em seu plano de Universalização revisado anterior à entrada do aporte financeiro do programa Luz no Campo.

A fim de comparação foi espacializado o horizonte de Universalização apresentado pela concessionária CEMIG em seu primeiro plano de Universalização. Conforme apresentado no mapa da Figura 5.9 e no mapa da Figura 5.10 também obtém-se a informação do plano de Universalização revisado da CEMIG para a finalidade explicitada.

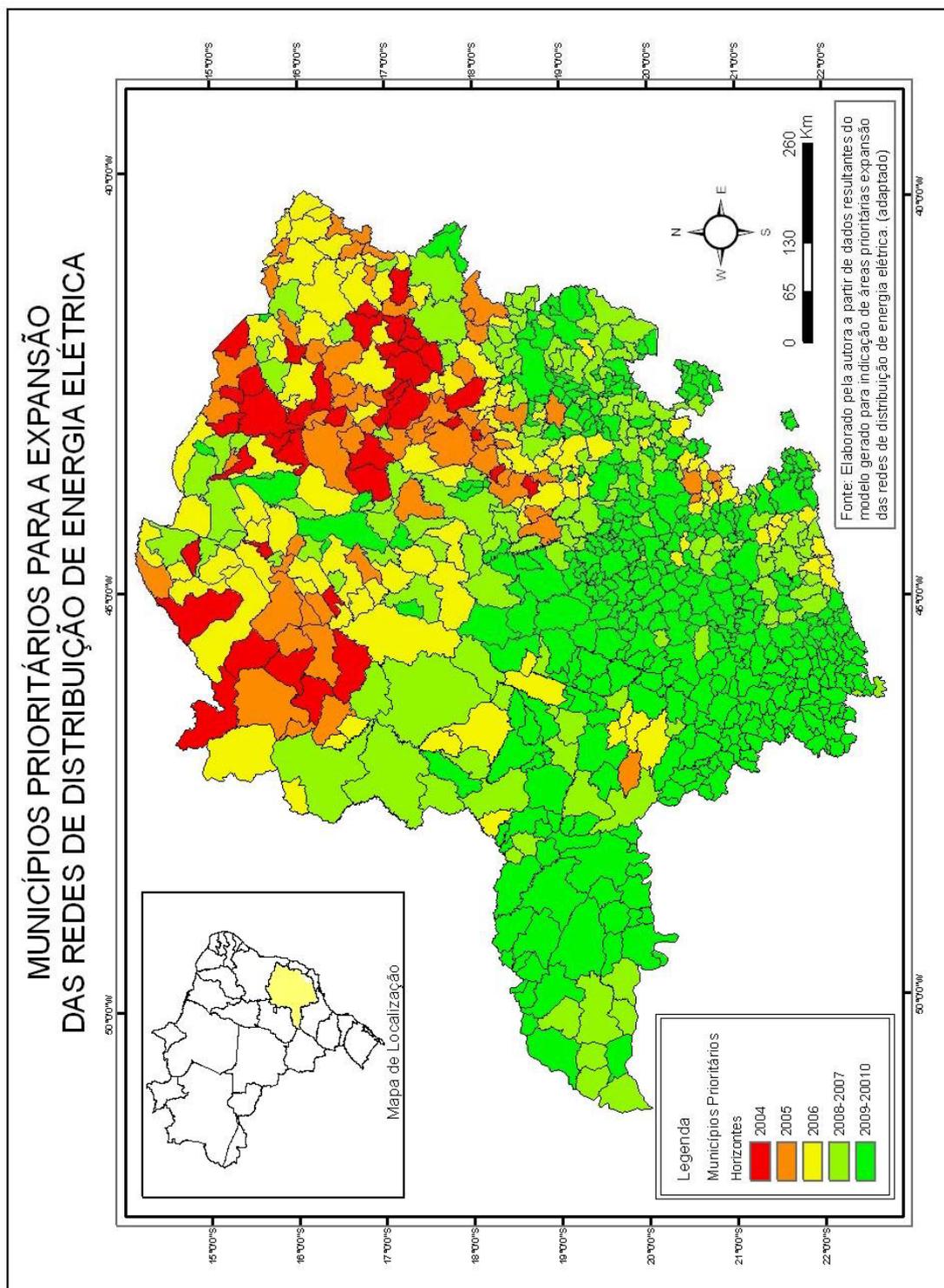


FIGURA 5.7 – Municípios prioritários para a expansão da rede de distribuição de energia elétrica (7 anos).

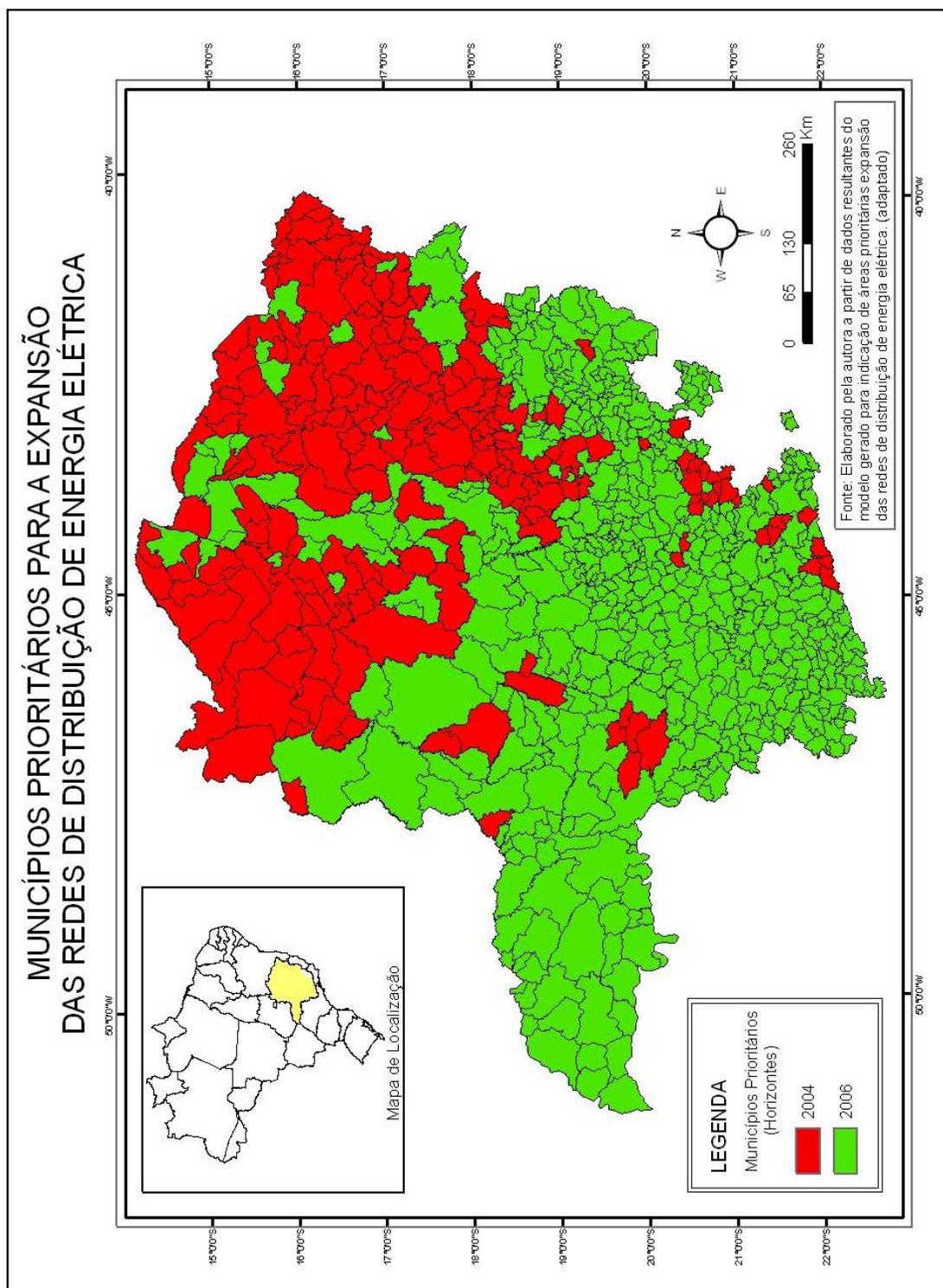


FIGURA 5.8 – Municípios prioritários para a expansão da rede de distribuição de energia elétrica (2004-2006)

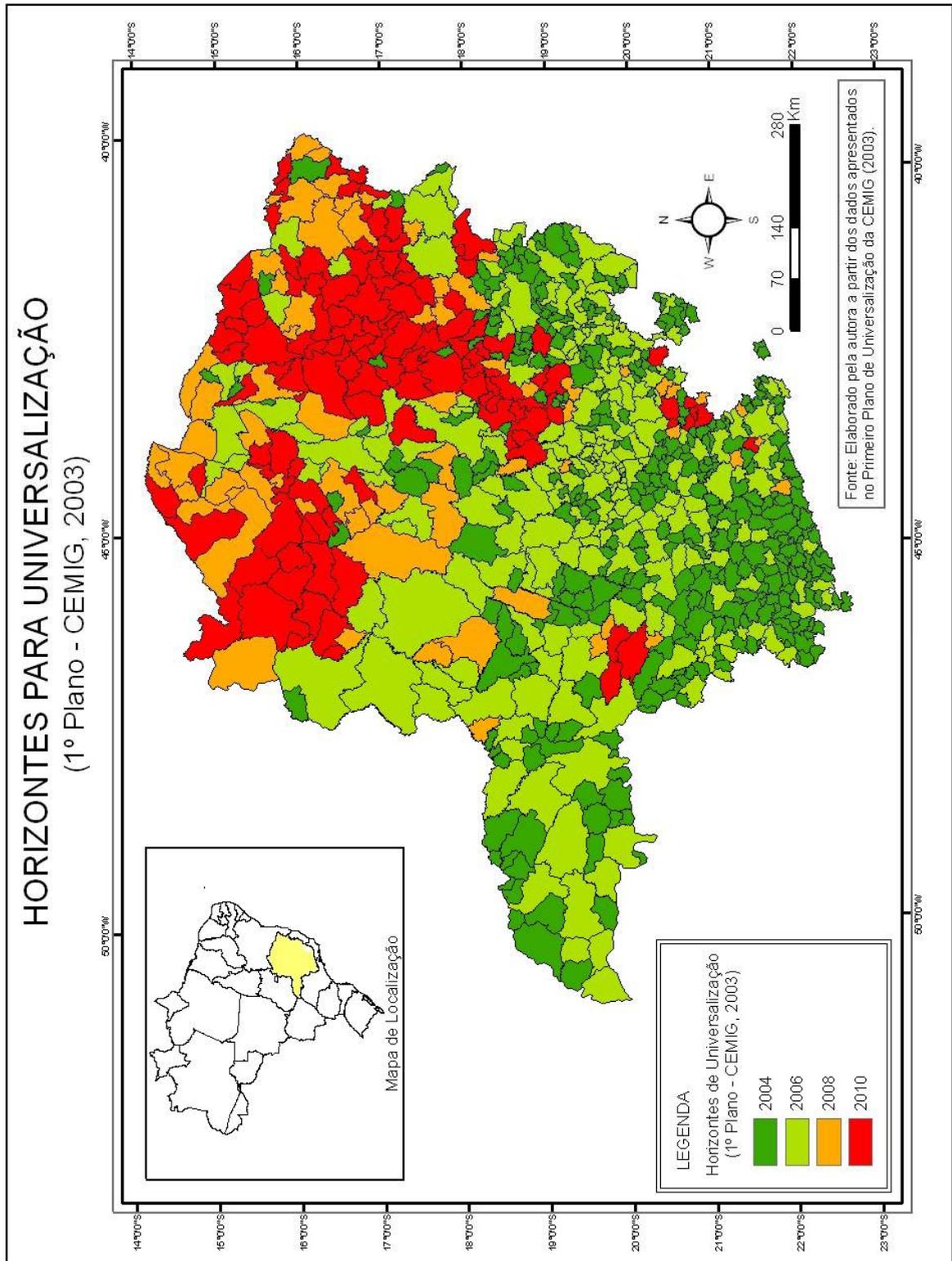


FIGURA 5.9 – Horizontes para Universalização (1º plano CEMIG).

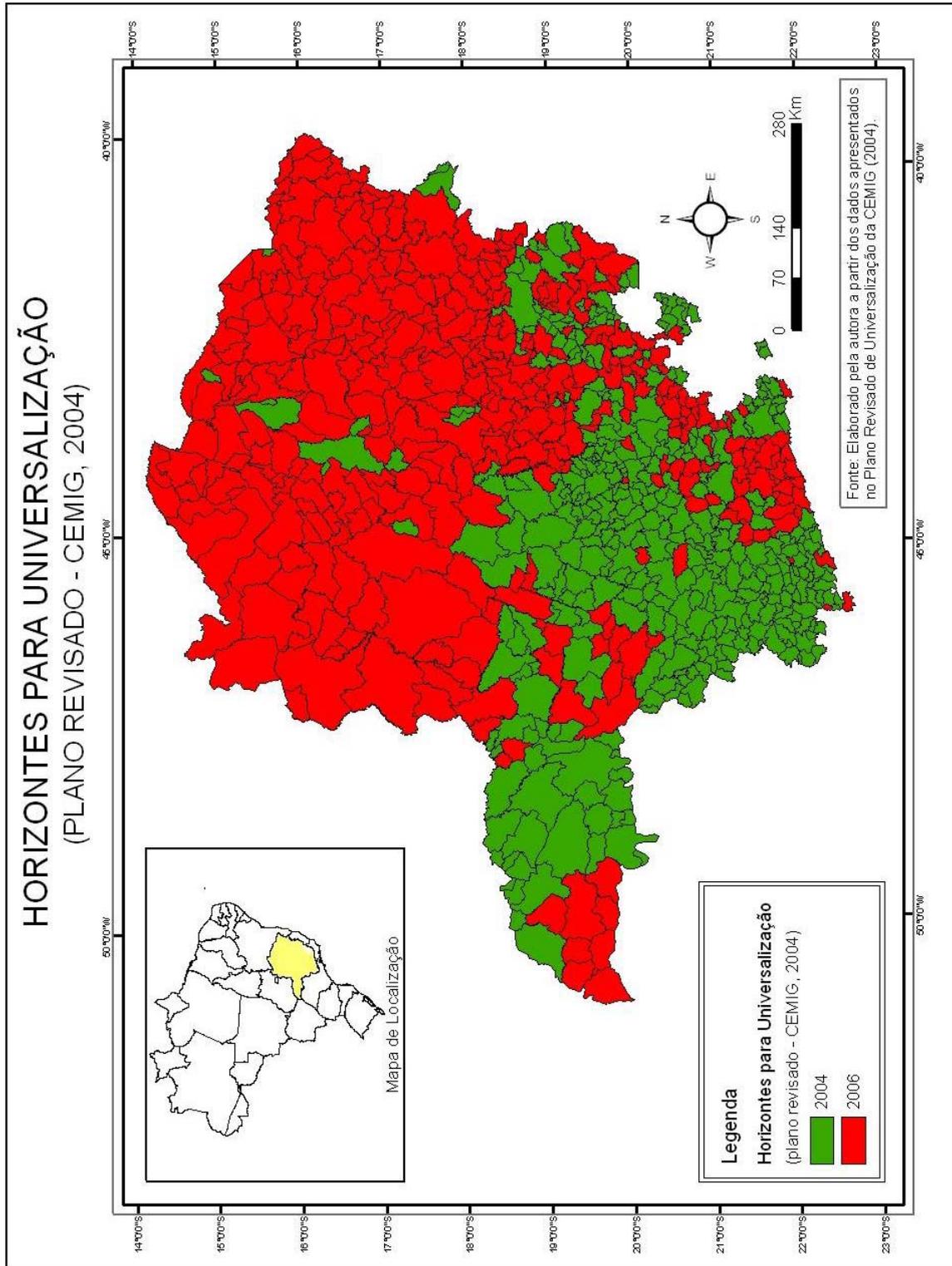


FIGURA 5.10 – Horizontes para Universalização (plano revisado – CEMIG).

É possível observar tanto no mapa apresentado na Figura 5.9 como no mapa da Figura 5.10 que existe um padrão na seleção dos municípios e os anos de universalização, confirmado pela metodologia. Ou seja, os municípios que se apresentam com maior número de ligações a serem efetuadas foram deixados para os últimos anos, são municípios em sua maioria localizados em regiões do estado como possuidores de baixo nível de urbanização, renda, dinâmicas econômicas, e agrários, com alto grau de exclusão social. Fica demonstrado espacialmente que mesmo com uma revisão de seu plano, e a antecipação dos horizontes da Universalização, para a universalização total em 2006, que o padrão de se postergar a inclusão dos municípios do Norte de Minas se mantém.

De acordo com o estabelecido na política de Universalização, tratada com o objetivo de universalizar a energia elétrica, com a finalidade de promover o desenvolvimento e a inclusão social dos mais carentes, conclui-se que o atendimento deva ser prioritário para aqueles com características de menor desenvolvimento econômico, humano e social. E, portanto nos municípios apresentados no modelo gerado de acordo com os mapas das Figuras 5.7 e 5.8. Esse modelo apresenta os municípios prioritários à Universalização de acordo com o estabelecido pela política pública, respeitando a característica social e visando a inclusão social da energia elétrica.

Como resultado um total de 101 municípios foram considerados prioritários para a expansão da rede de distribuição de energia elétrica, e deveriam já ser considerados universalizados no ano de 2004. Sendo que desses 101 municípios, 58% deles se localizam na região Norte de Minas, Vale do Jequitinhonha e Vale do Mucuri, apresentadas como as regiões mais pobres do estado e também do Brasil. Análise estatística desses municípios revelou que a renda *per capita* mensal média é de R\$ 91,00 valor de renda mais baixo para um dos municípios foi de R\$ 49,12 e a mais alta de R\$ 240,63 e os valores de IDHM ficaram com uma média de 0,639 um mínimo de 0,568 e um máximo de 0,780. Ainda de acordo com as análises estatísticas o Índice de Atendimento (Ia) obteve os valores médio de 67%, mínimo 35% e máximo 88%, acompanhado pelos dados de número de domicílios sem energia elétrica com média de 716,06, mínima de 181,00 e máxima de 3.083, dados por município.

Quando comparados aos valores estatísticos dos estado de Minas Gerais pode-se observar que é muito diferente da realidade de outras regiões do estado. A renda *per capita* mensal média do estado encontra-se em R\$ 176,36. O município que apresentou a maior renda tem como valor R\$ 557,44. Todas as outras estatísticas apresentam esse mesmo padrão, o IDHM médio do

estado foi de 0,717, com máxima de 0,839. O Índice de Atendimento (Ia) é ainda mais distante da média dos municípios considerados prioritários, encontra-se com valor de 91%.

A caracterização completa desse municípios com os dados das 5 variáveis sócio-espaciais selecionadas encontra-se na Tabela 5.6 a seguir:

TABELA 5.6 – Caracterização dos 101 municípios prioritários para Universalização.

MUNICÍPIOS PRIORITÁRIOS PARA A EXPANSÃO DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA												
MUNICÍPIOS	MESORREGIÃO	POP_RURAL	REnda	IDHM	REDE	IA (%)	TTDOMCI	DOMICSEE	RES223	CEMIG	ANO_UNI	
Água Boa	VALE DO RIO DOCE	13142	119,87	0,642	0,000380603878	65,00	3944	1399	2010	2010	2006	
Alvorada de Minas	METROPOLITANA DE BH	2398	99,62	0,667	0,000430435941	56,00	856	376	2010	2010	2006	
Aricanduva	JEQUITINHONHA	3195	80,07	0,637	0,000962165447	46,00	932	507	2010	2004	2006	
Arinos	NOROESTE DE MINAS	7572	122,71	0,711	0,000123609786	71,00	4121	1202	2010	2010	2006	
Ataléia	VALE DO MUCURI	9186	111,82	0,653	0,000412303674	79,00	4179	894	2010	2010	2006	
Açucena	VALE DO RIO DOCE	6910	90,49	0,659	0,000487254535	76,00	2835	687	2010	2010	2006	
Bandeira	JEQUITINHONHA	2977	86,91	0,619	0,000407065118	69,00	1350	414	2010	2010	2006	
Bertópolis	VALE DO MUCURI	1992	89,75	0,585	0,000268956813	77,00	976	222	2010	2010	2006	
Bonfinópolis de Minas	NOROESTE DE MINAS	2241	176,39	0,754	0,000176928237	78,00	1624	353	2010	2010	2006	
Bonito de Minas	NORTE DE MINAS	6443	49,12	0,580	0,000037821875	58,00	1555	656	2010	2010	2006	
Botumirim	NORTE DE MINAS	3528	72,95	0,665	0,000179288458	60,00	1490	592	2010	2010	2006	
Brás Pires	ZONA DA MATA	3302	106,10	0,706	0,000706443562	74,00	1270	330	2010	2010	2006	
Cachoeira de Paje	JEQUITINHONHA	5388	76,37	0,622	0,000426192552	77,00	2052	474	2010	2010	2006	
Campo Azul	NORTE DE MINAS	2252	77,91	0,650	0,000302336229	62,00	804	308	2010	2010	2006	
Capelinha	JEQUITINHONHA	11165	144,83	0,674	0,000595937543	79,00	7339	1544	2010	2010	2006	
Carai	JEQUITINHONHA	14280	84,13	0,636	0,000307573260	59,00	4693	1905	2010	2010	2006	
Catas Altas da Noruega	METROPOLITANA DE BH	2158	91,77	0,673	0,001004112825	76,00	739	181	2010	2010	2006	
Catuji	VALE DO MUCURI	5758	82,69	0,621	0,000508419952	59,00	1583	643	2010	2010	2006	
Catuti	NORTE DE MINAS	2437	66,72	0,605	0,000671905730	78,00	1222	264	2010	2004	2006	
Chapada do Norte	JEQUITINHONHA	10362	88,89	0,641	0,000450862847	54,00	3109	1437	2010	2010	2006	
Chapada Ga-cha	NORTE DE MINAS	4190	110,15	0,683	0,000066750494	62,00	1472	565	2010	2010	2006	
Cipotânea	ZONA DA MATA	3927	88,79	0,643	0,000950056235	77,00	1585	366	2010	2010	2006	
Coluna	VALE DO RIO DOCE	5990	108,29	0,656	0,000740069548	76,00	2061	496	2010	2010	2006	
Comercinho	JEQUITINHONHA	6864	61,54	0,603	0,000526075839	65,00	2363	818	2010	2010	2006	
Congonhas do Norte	METROPOLITANA DE BH	2672	102,37	0,655	0,000325664806	77,00	1191	271	2010	2010	2006	
Coronel Murta	JEQUITINHONHA	2657	95,05	0,673	0,000288640631	78,00	2038	446	2010	2010	2006	
Crisólita	VALE DO MUCURI	3820	90,54	0,586	0,000274112272	61,00	1191	463	2010	2010	2006	
Cristália	NORTE DE MINAS	2988	69,13	0,647	0,000180975613	69,00	1188	372	2010	2010	2006	
Divisópolis	JEQUITINHONHA	1576	97,51	0,605	0,000232517630	79,00	1536	324	2010	2010	2006	
Dom Joaquim	METROPOLITANA DE BH	1983	116,37	0,652	0,000367733651	69,00	1241	379	2010	2010	2006	
Formoso	NOROESTE DE MINAS	3113	150,98	0,695	0,000025124524	56,00	1620	718	2010	2010	2006	
Franciscópolis	VALE DO MUCURI	4377	71,10	0,605	0,000409717550	77,00	1510	353	2010	2010	2006	
Francisco Badaró	JEQUITINHONHA	7798	87,19	0,646	0,000643463214	68,00	2386	752	2010	2010	2006	
Frei Gaspar	VALE DO MUCURI	4268	83,94	0,621	0,000509672572	70,00	1450	434	2010	2010	2006	
Frei Lagonegro	VALE DO RIO DOCE	2795	76,59	0,612	0,000916747805	64,00	716	261	2010	2010	2006	
Fronteira dos Vales	VALE DO MUCURI	1973	70,91	0,599	0,000263093364	73,00	1154	309	2010	2010	2006	
Fruta de Leite	NORTE DE MINAS	4735	55,76	0,586	0,000228300932	52,00	1476	706	2010	2010	2006	
Grão Mogol	NORTE DE MINAS	9393	98,24	0,672	0,000204984902	66,00	3053	1026	2010	2010	2006	
Ibiracatu	NORTE DE MINAS	3678	61,93	0,615	0,000435724520	64,00	1404	499	2010	2010	2006	
Icarai de Minas	NORTE DE MINAS	7373	66,95	0,650	0,000459463032	79,00	1801	385	2010	2010	2006	
Indaiabira	NORTE DE MINAS	6192	74,03	0,571	0,000312107602	54,00	1640	759	2010	2010	2006	
Itacambira	NORTE DE MINAS	3902	70,83	0,668	0,000170807530	54,00	969	444	2010	2010	2006	
Itaipé	VALE DO MUCURI	6672	100,39	0,633	0,000580750688	63,00	2345	871	2010	2010	2006	
Itamarandiba	JEQUITINHONHA	11683	109,16	0,663	0,000217747696	70,00	6824	2030	2010	2010	2006	
Itambacuri	VALE DO RIO DOCE	8676	152,96	0,667	0,000508369105	88,00	5479	675	2008	2008	2006	
Itinga	JEQUITINHONHA	8156	67,36	0,623	0,000285647453	77,00	3142	714	2010	2010	2006	
Japonvar	NORTE DE MINAS	5544	61,09	0,618	0,000569245498	77,00	1800	419	2010	2010	2006	
Jenipapo de Minas	JEQUITINHONHA	4468	84,60	0,618	0,000679095274	48,00	1377	715	2010	2010	2006	
Josenópolis	NORTE DE MINAS	2233	66,15	0,610	0,000156813269	53,00	946	446	2010	2010	2006	
José Gonçalves de Minas	JEQUITINHONHA	3913	95,14	0,646	0,000583838433	78,00	968	212	2010	2010	2006	
Ladainha	VALE DO MUCURI	11849	72,04	0,609	0,000423246441	64,00	3492	1257	2010	2010	2006	
Materlândia	VALE DO RIO DOCE	2994	84,91	0,647	0,000648273248	80,00	1130	223	2010	2010	2006	
Minas Novas	JEQUITINHONHA	22916	81,78	0,633	0,000357542172	50,00	6177	3083	2010	2010	2006	
Montalvânia	NORTE DE MINAS	7558	92,19	0,644	0,000262800522	79,00	3608	769	2010	2010	2006	
Monte Formoso	JEQUITINHONHA	3032	63,03	0,570	0,000248343529	35,00	903	584	2010	2010	2006	

TABELA 5.6 – Conclusão.

Montezuma	NORTE DE MINAS	4265	83,44	0,589	0,000169028367	68,00	1388	446	2010	2010	2006
Ninheira	NORTE DE MINAS	7414	75,71	0,604	0,000169756627	60,00	1954	779	2010	2010	2006
Novo Cruzeiro	JEQUITINHONHA	22075	125,10	0,629	0,000398696185	58,00	6772	2827	2010	2010	2006
Novo Oriente de Minas	VALE DO MUCURI	6138	80,07	0,582	0,000334524981	72,00	2371	668	2010	2010	2006
Olhos-d'Água	NORTE DE MINAS	2394	77,93	0,669	0,000137115199	76,00	942	225	2010	2010	2006
Ouro Verde de Minas	VALE DO MUCURI	2748	98,74	0,615	0,000958438518	78,00	1528	336	2010	2010	2006
Padre Carvalho	NORTE DE MINAS	2257	56,52	0,618	0,000187489437	68,00	1101	355	2010	2010	2006
Pai Pedro	NORTE DE MINAS	4240	71,51	0,575	0,000371778178	60,00	1350	542	2010	2010	2006
Palmópolis	JEQUITINHONHA	4416	71,33	0,615	0,000265629393	68,00	1869	600	2010	2010	2006
Patis	NORTE DE MINAS	3130	68,44	0,605	0,000514061813	73,00	1103	294	2010	2010	2006
Paulistas	VALE DO RIO DOCE	3086	97,95	0,687	0,000676117292	77,00	1158	262	2010	2010	2006
Peçanha	VALE DO RIO DOCE	9249	116,70	0,636	0,000485619149	71,00	4069	1163	2010	2010	2006
Pintópolis	NORTE DE MINAS	4745	68,73	0,636	0,000231710298	73,00	1387	373	2010	2010	2006
Piranga	ZONA DA MATA	11931	97,75	0,661	0,000869219013	71,00	3927	1131	2010	2010	2006
Ponto dos Volantes	JEQUITINHONHA	7469	63,07	0,594	0,000153710685	50,00	2403	1193	2010	2010	2006
Riachinho	NORTE DE MINAS	4074	102,99	0,700	0,000153566131	65,00	1859	657	2010	2010	2006
Riacho dos Machados	NORTE DE MINAS	6274	70,28	0,603	0,000180507072	62,00	1972	759	2010	2010	2006
Rio do Prado	JEQUITINHONHA	2498	97,53	0,626	0,000261330351	72,00	1314	367	2010	2010	2006
Rio Pardo de Minas	NORTE DE MINAS	16742	85,81	0,633	0,000252751442	55,00	5978	2681	2010	2010	2006
Rio Vermelho	METROPOLITANA DE BH	9860	106,91	0,635	0,000672695849	69,00	3400	1044	2010	2010	2006
Rubelita	NORTE DE MINAS	7678	87,01	0,660	0,000292249983	62,00	2272	855	2010	2010	2006
Santa Cruz de Salinas	NORTE DE MINAS	3890	65,67	0,599	0,000201275071	57,00	1180	503	2010	2010	2006
Santa Fé de Minas	NORTE DE MINAS	2225	84,38	0,622	0,000041127456	52,00	973	463	2010	2010	2006
Santana de Pirapama	METROPOLITANA DE BH	5722	120,30	0,679	0,000505110616	78,00	2187	492	2010	2010	2006
Santo Antônio do Itambé	METROPOLITANA DE BH	3417	78,94	0,635	0,000672605703	76,00	1016	245	2010	2010	2006
Santo Antônio do Jacinto	JEQUITINHONHA	6040	75,97	0,611	0,000467900800	68,00	2816	915	2010	2010	2006
Santo Antônio do Retiro	NORTE DE MINAS	5398	61,53	0,602	0,000390734029	57,00	1395	593	2010	2010	2006
Serra Azul de Minas	METROPOLITANA DE BH	2536	115,41	0,653	0,000513303461	54,00	946	437	2010	2010	2006
Serranópolis de Minas	NORTE DE MINAS	2471	87,64	0,655	0,000299274385	63,00	980	367	2010	2010	2006
Serro	METROPOLITANA DE BH	9221	118,23	0,659	0,000495360883	73,00	4691	1275	2010	2010	2006
Setubinha	VALE DO MUCURI	7859	73,34	0,568	0,000913371252	68,00	1934	612	2010	2010	2006
São Francisco	NORTE DE MINAS	23662	86,45	0,680	0,000362901719	77,00	10616	2427	2010	2010	2006
São João da Lagoa	NORTE DE MINAS	2472	102,45	0,673	0,000272399727	73,00	1144	312	2010	2010	2006
São João das Missões	NORTE DE MINAS	8141	55,63	0,595	0,000343916017	54,00	1929	886	2010	2010	2006
São João do Paraíso	NORTE DE MINAS	12779	81,25	0,644	0,000229011058	68,00	4671	1502	2010	2010	2006
São José do Jacuri	VALE DO RIO DOCE	5075	111,85	0,669	0,000659745299	66,00	1552	522	2010	2010	2006
São Romão	NORTE DE MINAS	2614	102,79	0,649	0,000074648452	74,00	1597	415	2010	2010	2006
São Sebastião do Maranhão	VALE DO RIO DOCE	8506	80,29	0,608	0,000668452969	69,00	2632	810	2010	2010	2006
Tapira	TRI. MINEIRO/ALTO PARANAIBA	1111	240,63	0,780	0,000360348717	78,00	930	206	2010	2010	2006
Turmalina	JEQUITINHONHA	5497	125,36	0,705	0,000300244838	75,00	3789	933	2010	2010	2006
Ubaí	NORTE DE MINAS	6153	78,16	0,651	0,000467167939	71,00	2309	674	2010	2010	2006
Uruana de Minas	NOROESTE DE MINAS	1512	132,92	0,712	0,000251705794	75,00	865	219	2010	2010	2006
Uruçuia	NORTE DE MINAS	5296	84,86	0,675	0,000159968798	60,00	2026	820	2010	2010	2006
Vargem Grande do Rio Pardo	NORTE DE MINAS	2480	79,60	0,598	0,000198619501	60,00	911	364	2010	2010	2006
Veredinha	JEQUITINHONHA	2137	95,01	0,669	0,000274921373	74,00	1214	311	2010	2010	2006
Virgem da Lapa	JEQUITINHONHA	7789	107,31	0,664	0,000416338966	71,00	3260	931	2010	2010	2006

A análise a partir das variáveis sócio-espaciais selecionadas apresentou um resultado bastante satisfatório, pois priorizou os municípios com embasamento fundamentado nas características sócio-espaciais dos municípios e visando o objetivo da política pública de Universalização de realizar a inclusão social.

Ficou claro que apesar do aporte financeiro em torno de 230 milhões de reais acordado pelo Programa Luz no Campo e da obrigatoriedade definida nos marcos legais da Universalização de priorização de municípios excluídos, a empresa CEMIG não buscou em sua metodologia privilegiar os municípios excluídos e promover a inclusão social.

6 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 CONCLUSÕES

A análise dos planos elaborados pela concessionária CEMIG (agosto de 2003 e revisão em agosto de 2004) revelou que se deixou de lado, em sua metodologia, a caracterização social dos municípios. Levou-se em conta apenas o número de domicílios a energizar, procedimento que gerou uma universalização que, ao priorizar municípios de forma diferente do que estabelecia política governamental para esse fim, não atendeu aos objetivos propostos. Para que ocorra um planejamento equitativo da distribuição das redes de distribuição de energia elétrica, necessita-se levantar informações sobre as características sócio-econômicas da população. Os dados do Censo 2000 apresentaram-se como os mais indicados e confiáveis, porque refletem a realidade dos municípios analisados neste trabalho.

Para a geração do modelo final de indicação dos municípios prioritários para a expansão das redes de distribuição de energia elétrica, foram identificadas inicialmente 14 variáveis sócio-espaciais, a partir dos planos de Universalização, e outras selecionadas do Censo Demográfico 2000 do IBGE para a caracterização social dos municípios atendidos pela rede de distribuição de energia elétrica da CEMIG.

Para tanto foi necessário a espacialização das informações coletadas em ambiente de SIG – Sistemas de Informações Geográficas. Dessa forma os dados foram transformados em informações vetoriais e georreferenciadas para possibilitar a análise integrada de forma simultânea com a sobreposição das diferentes informações.

Destaca-se no trabalho a necessidade da compilação das informações em um banco de dados espacial, com a finalidade de armazenamento e acesso a elas para realizar operações de integração e análise para o apoio à tomada de decisão.

A esses dados foi dado tratamento estatístico que se iniciou com a técnica de componentes principais. Utilizou-se essa técnica para avaliar o grau de correlação das variáveis e a efetiva contribuição de cada uma delas ao modelo final objetivo do trabalho. Desta forma foi possível retirar as informações redundantes do modelo reduzindo-se o número de variáveis a serem avaliadas.

Como existia ainda a necessidade de serem apresentadas no modelo áreas com características semelhantes agrupadas, o que daria ao trabalho a indicação de municípios

prioritários para a expansão das redes de distribuição de energia elétrica, foi aplicado a técnica de classificação digital não supervisionada Isodata. Porém o resultado obtido não foi atendido ao objetivo do trabalho.

Sendo o esse objetivo a inclusão social, e verificando-se a necessidade de avaliar as variáveis de forma a atender as expectativas da pesquisa, foi um módulo de Suporte à Decisão existente em ferramentas de geoprocessamento. Esse módulo permitiu uma análise aprofundada das variáveis atribuindo a cada uma delas pesos e ponderação dos dados para a geração do modelo. Com isso obteve-se liberdade para a avaliação das variáveis retirando-se o caráter subjetivo do resultado com a geração de uma Matriz de Decisão. A partir dessa matriz foi possível gerar o modelo que melhor representou as características dos municípios permitindo classificá-los de acordo com suas características sociais, priorizando-se aqueles menos favorecidos econômica e socialmente e com maior urgência de atendimento do serviço público de energia elétrica. Atendendo assim aos princípios de inclusão social da Universalização.

Foram destacados 101 municípios para indicação de prioritários representados em mapas classificados de acordo com a prioridade para a expansão das redes de distribuição de energia elétrica e os anos de Universalização da concessionária. Foram também comparados aos dados espacializados dos planos de Universalização apresentados pela concessionária CEMIG a fim de se comparar os resultados alcançados com o proposto pela empresa (em ambos os planos).

A pesquisa concluiu que a não utilização de dados sócio-espaciais para a elaboração de uma metodologia para a expansão das redes de distribuição de energia elétrica nos planos de Universalização apresentados pela concessionária, não respeitou o caráter social da política governamental e gerou distorções na priorização de municípios a serem universalizados.

6.2 RECOMENDAÇÕES

As transformações sociais pelas quais passou o Brasil nas últimas décadas fizeram por cristalizar as desigualdades sociais que se apresentam no território. Dois “tipos” de exclusão social podem ser observados, um “antigo” e outro “recente”. O primeiro refere-se à exclusão que afeta seguimentos sociais que historicamente sempre estiveram excluídos. O segundo atinge aqueles que, em algum momento da vida, já estiveram socialmente incluídos. (OLIC, 2004).

Recentemente foi publicado o Atlas da exclusão social que utiliza como base uma metodologia similar à adotada pela ONU na confecção do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Neste Atlas as áreas de extrema exclusão social no Brasil se concentram nos municípios localizados nas regiões Norte e Nordeste, norte de Minas Gerais e Nordeste de Goiás.

Segundo Olic (2004), nessas áreas, de maneira geral, verificam-se uma exclusão do tipo “antigo”, comprovado pelas dificuldades de acesso à educação, à alimentação, ao mercado de trabalho, aos serviços públicos de energia elétrica e outros mecanismos de geração de emprego e renda.

A política pública de Universalização dos serviços de energia elétrica tem como objetivo principal diminuir a exclusão social e buscar o desenvolvimento e melhoria da qualidade de vida da população a partir do acesso ao serviço público de energia elétrica.

A concessionária ao determinar suas áreas prioritárias para a expansão deveria considerar dados socioeconômicos, já que está é uma política com aporte financeiro para a expansão do atendimento objetivando a inclusão social.

A inclusão social só acontecerá de fato quando políticas públicas eficientes garantirem o direito da população de usufruir dos serviços públicos como a energia elétrica, objeto de estudo no caso deste trabalho. Constatou-se que se necessita tanto da implementação de leis e como de resoluções, visando a esse fim. A Universalização mostrou-se uma política pública de cunho estritamente social e com objetivos claros de inclusão social e melhoria na qualidade de vida do brasileiro.

Contudo apenas o estabelecimento desses marcos legais não basta para que ocorra a Universalização. Precisa-se ainda se estudar e se analisar profundamente a característica social da população, objetivando-se elaborar metodologias que garantam qualidade na fiscalização e no cumprimento da Lei.

As ferramentas de geoprocessamento e as informações espacializadas e integradas por um Sistema de Informações Geográficas mostraram-se eficientes para gerar modelos que possibilitem a indicação, a partir das variáveis sócio-espaciais selecionadas, de municípios prioritários para a expansão das redes de distribuição de energia elétrica.

A rotina de apoio à tomada de decisão constituiu-se a técnica utilizada que se mostrou mais indicada para responder a esse objetivo de planejamento equitativo. Essa ferramenta possibilitou um aumento na flexibilidade e complexidade das análises. Os critérios para a utilização dessa ferramenta seguem as etapas de definição do problema, busca de alternativas e determinação de critérios de avaliação, avaliação das alternativas e seleção das alternativas mais desejáveis. Assim, a análise iniciou-se a partir do problema e da questão que se queria resolver. Com base na integração e na análise dos dados por meio do SIG conseguiram-se identificar 101 municípios prioritários para a expansão das redes e elaborou-se um novo mapa com novos horizontes para a expansão, considerando-se o quadro socioeconômico das áreas a energizar.

Para se chegar a um planejamento eficiente para as redes de distribuição de energia elétrica, sob a ótica social para o país, exige-se não só a criação de políticas públicas, mas também a definição de parâmetros mínimos e critérios para a implementação, análise e fiscalização efetivas, a fim de que se avalie o cumprimento do objetivo da política. Em virtude disso, necessita-se do embasamento científico e da utilização de técnicas de geoprocessamento que garantam a espacialidade das variáveis para a concepção de um modelo de expansão das redes de distribuição de energia elétrica.

Reconheceu-se a necessidade de traçarem-se políticas públicas que impliquem condição de essas populações de terem acesso aos bens e serviços públicos essenciais para uma qualidade de vida digna, pelo menos. A universalização visa garantir o acesso gratuito dessas populações à energia elétrica proporcionando aos seus municípios, condições mínimas para que possa ocorrer inclusive, uma melhoria na implantação de outras políticas públicas como, saúde, educação, habitação e saneamento básico.

Dessa forma, deve-se priorizar os mais pobres. Dentro dos horizontes da Universalização, pois urge atender a essa parcela da população, sempre deixada à margem dos processos que implicam, de alguma forma, melhoria de vida.

A CEMIG, bem como outras concessionárias, hoje encontram uma oportunidade histórica de mudar cenário do planejamento energético brasileiro. Com a política de Universalização e

aporte financeiro, a empresa poderia estar priorizando os que mais precisam da energia a partir de suas características socioeconômicas, e não promovendo apenas um estudo simples a partir do número domicílios a energizar. Também se mostrou que a partir da análise, em que se consideraram apenas cinco variáveis sócio-espaciais em um sistema de informações geográficas, pode-se gerar um mapa que aponte uma distribuição mais equitativa da energia elétrica.

Considerar um município universalizado significa dizer que, nele, assiste ao consumidor o direito à energia elétrica sem custos para sua implantação. Mesmo que não existam obras que viabilizem a execução do pedido cabe à concessionária criar condições para atendê-lo. O prazo para o atendimento varia de acordo com o tipo de rede, se primária ou secundária. Portanto, deve-se priorizar aqueles que precisam dessa energia para suas necessidades básicas.

A expectativa é de que a partir deste trabalho, as Concessionárias de energia elétrica e o poder público considerem, sob a ótica social, tanto a elaboração como a implantação de suas políticas priorizando os que se encontram à margem desse processo, a partir de estudos que considerem as características da população e a espacialidade das mesmas.

Pode-se expandir esse mesmo tipo análise desenvolvido na pesquisa para outros setores do planejamento governamental no momento da elaboração da metodologia de políticas públicas, bem como na expansão de infra-estrutura em diversos campos da economia como rodovias, obras de saneamento, saúde entre outros.

Por fim, cabe ressaltar que aqui não se esgotam as possibilidades de estudo visando ao aprofundamento dessa questão. Espera-se que surjam outros trabalhos a esse respeito, enriquecendo ainda mais a discussão desse problema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Y.F. **A reestruturação do setor elétrico brasileiro. Questões e perspectivas.** 1999. 289f. Dissertação (Mestrado) – Escola politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

AFFONSO, Rui de Britto Álvares; SILVA, Pedro Luiz Barros. **Desigualdades regionais e desenvolvimento.** São Paulo: EDUSP, 1995.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Universalização do Acesso aos Serviços de Energia Elétrica.** In: Workshop Luz no Campo, 3., 2002, Rio de Janeiro.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **O que a ANEEL faz por você /What ANEEL does for you.** Brasília: ANEEL, 2003a. 20 p.

ANEEL. Agência Nacional de Energia. **Relatório de voto:** Estabelecimento de metas e diretrizes para a elaboração dos Planos de Universalização e responsabilidade das Concessionárias e Permissionárias de Serviços Públicos de Distribuição de Energia Elétrica na execução de pedidos de novas ligações ou aumento de carga. Resolução nº 223/2003. Brasília: ANEEL 2003b.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Atlas de Energia Elétrica no Brasil.** Agência Nacional de Energia Elétrica, Brasília, ANEEL, 2005, 2ª Ed, 243p.

ARAÚJO, João Lizardo; BESNOSIK, Roberto I. **Regulation, institutional structure and the performance of the brazilian electricity sector.** Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1993.

ASSAD, Delgado Eduardo; SANO Edison Eyji. **Sistemas de Informações Geográficas. Aplicações na Agricultura.** Brasília: SPI/Embrapa - CPAC, 1998, 434p.

BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico. **Histórico das Privatizações no Brasil.** Disponível em: < <http://www.bndes.gov.br/privatizacao/resultados/historico/history.asp>>. Acesso em: 29 de abril de 2005. Atualizado em 31/12/2002.

CÂMARA, Gilberto; MEDEIROS, José Simeão. **Princípios básicos em Geoprocessamento.** In Sistemas de Informações Geográficas: Aplicações na Agricultura. 2.ed. Brasília: SPI/Embrapa/CPAC, 1998, 434p.

CÂMARA, G.; MONTEIRO A. M.V; MEDEIROS, J. S. **Representações Computacionais do Espaço: Um Diálogo entre a Geografia e a Ciência da Geoinformação.** Rio Claro, Workshop, 2000. Disponível em: <iris.sid.inpe.br:1912>. Acesso em: 13 de julho de 2005

CASTRO, Iná Elias; GOMES, Paulo César da Costa; CÔRREA, Roberto Lobato. **Brasil questões atuais da reorganização do território**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002., 468p.

CASTRO, Iná Elias; GOMES, Paulo César da Costa; CÔRREA, Roberto Lobato. **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995, 468p.

CEMIG. **Plano de Universalização de Energia Elétrica da CEMIG**. 1ª Parte. Revisão A. Agosto, 2004. (Nota Técnica nº 029/2005–SRC/ANEEL), 25p.

CEMIG. **A Cemig**. Disponível em: <<http://www.cemig.com.br/>> . Acesso em: 10 e 11 maio 2005.

CENTRO DA MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL (MEMÓRIA DA ELETRICIDADE). **Panorama do Setor de Energia Elétrica no Brasil**. Rio de Janeiro, 1988, 333p.

CORREIA, James; VALENTE, André; PEREIRA, Osvaldo Soliano. **A universalização do serviço de energia elétrica - aspectos jurídicos, tecnológicos e socioeconômicos**. Salvador: Unifacs, 2002, 173p.

COUTINHO, D. R. **Privatização, regulação e o desafio da universalização do serviço público no Brasil**. In: FARIA, J. E. (Org.). **Regulação, direito e democracia**. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2002. p. 67-94.

ELETOBRÁS.Centrais Elétricas Brasileira S.A. **Resultados do Programa Luz no Campo**. Disponível em: <<http://www.eletobras.gov.br/>>. Acesso em: 18 set. 2005.

FRANÇA, C. R. A.; BERMANN C. **Perspectivas da legislação sobre programas de atendimento social para extensões de redes de distribuição de eletricidade: Considerações a partir do estudo de caso da Eletropaulo S.A**. Contribuição na Audiência Pública nº 6/2000. Brasília, 2000.

FUGIMOTO, S.L. **A universalização do serviço de energia elétrica – acesso e uso contínuo**. 2005. 264f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas, São Paulo, 2005.

GALVÃO, Ana Lúcia C. de Oliveira. **Reconhecimento da Susceptibilidade ao desenvolvimento de processos de desertificação no nordeste brasileiro, a partir da integração de indicadores ambientais**. 2001. 285f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade de Brasília. Brasília, 2001.

GALVÃO, Wougran Soares. **Uso de Sistema de Informação Geográfica (SIG) na geração de modelos de favorabilidade à locação de estações fluviométricas e de unidades geoambientais homogêneas na bacia do Rio São Francisco**. 2004. 328f. Tese (Doutorado) Instituto de Geociências, Universidade de Brasília. Brasília, 2004.

GEOALIADO do setor elétrico brasileiro. **Infogeo – revista de análise geográfica**. n.35, p. 22. set/out, 2004.

GROTTI, D. A. M. **Teoria dos serviços públicos e sua transformação**. In: SUNDFELD, C. A. (Coord.). **Direito administrativo e econômico**. São Paulo: Malheiros Editores, 2000.

HARTSHORNE, R. **Propósitos e Natureza da Geografia**. São Paulo, Hucitec: (trad. 1966), 1936.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Base de Informações por Setor Censitário. Censo Demográfico 2000 – Resultado do Universo**. Departamento de Cartografia (DECAR). Documento publicado em CD-ROM, 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2000**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/censo/questionarios.shtm>> Acesso em: 19 de março, 16 e 17 de junho de 2005.

INDI. Instituto de Desenvolvimento Industrial de Minas Gerais. **Perfil de Minas Gerais – Regiões**. Disponível em: <<http://www.indi.mg.gov.br/perfil/regioes.html>> Acesso em: 18 maio 2005.

IPEA, IBGE, UNICAMP (orgs.). **Caracterização e tendências da rede urbana do Brasil**. Campinas: UNICAMP, 1999. (Coleção Pesquisas, 3). 444p.

LAMOUNIER, B. **Utilidades públicas, cidadania e participação**. In: A privatização no Brasil – o caso dos serviços de utilidade pública. Rio de Janeiro: BNDES, 2000. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/publica/ocde.htm>>. Acesso em: 09 maio 2005.

LIMA, José Luiz. **Políticas de Governo e Desenvolvimento do Setor de Energia Elétrica – Do Código de Águas à crise dos anos 80 (1934-1984)**. Rio de Janeiro: Memória da Eletricidade, 1995, 188p.

MACHADO, Giovani Vitória. O papel de indicadores no planejamento energético: conceitos e aplicações. **Anais do IX Congresso Brasileiro de Energia – CBE**. In: IV SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DE ENERGIA – SLAE – SOLUÇÕES PARA A ENERGIA NO BRASIL. 2002. 2v.

MARQUES NETO, F. A. **Agências reguladoras – instrumento de fortalecimento do Estado**. São Paulo: ABAR, 2003. 66p.

MAE. MERCADO Atacadista de Energia Elétrica. **A Reestruturação do Setor Elétrico.** (*Homepage* da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE - Conheça o Mercado/Histórico. Disponível em: <<http://www.mae.org.br/mercado/historico/index.jsp>> Acesso em: 29 out. 2005.

MME. Ministério de Minas e Energia - MME. **Universalização do Acesso aos Serviços de Energia Elétrica.** In: Workshop Luz no Campo, 3, 2002, Rio de Janeiro.

MME. Ministério de Minas e Energia. **Programa nacional de universalização do acesso e do uso da energia elétrica: Versão inicial para discussão.** Brasília, 2003.

MME. Ministério de Minas e Energia. **Programa Luz Para Todos.** Disponível em <<http://www.mme.gov.br/luzparatodos>> Acesso em: 12 out. 2005.

OLIC, B. Nelson. **Raízes e características das desigualdades no Brasil.** Disponível em: <<http://www.clubemundo.com.br/revistapangea>> Acesso em: 22 out. 2005.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas de desenvolvimento humano no Brasil.** Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/tabelas/index.php>> Acesso em: 03 mar. 2005.

QUEIROZ, B.L. **Diferenças regionais de salários nas microrregiões mineiras.** 2001. 191f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo. Razão e Emoção.** São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, Milton. **Espaço e método.** 4 ed. São Paulo: Nobel, 1985.

SANTOS, Milton; SILVEIRA, M. L. **O Brasil: Território e sociedade no início do século XXI.** Rio de Janeiro/São Paulo: Record, 2001a, 473p.

SANTOS, Thereza Carvalho. **Desafios da Gestão do Território.** In: Anais do Workshop Internacional de Dinâmicas Territoriais – Tendências e desafios da integração do Brasil contemporâneo. Brasília, 2001b, 326p.

SEN, A. K. **Desenvolvimento como liberdade.** Rio de Janeiro: Cia das Letras, 2000. 409p.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)