

Reinaldo Onofre dos Santos

**Projeções populacionais para pequenas áreas a partir de cenários econômicos: aplicação de *ratio methods* para a região do Alto Paraopeba-MG, 2010-2025**

Belo Horizonte, MG  
UFMG/Cedeplar  
2010

Reinaldo Onofre dos Santos

**Projeções populacionais para pequenas áreas a partir de cenários econômicos: aplicação de *ratio methods* para a região do Alto Paraopeba-MG, 2010-2025**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Demografia do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Demografia.

Orientador: Prof. Alisson Flávio Barbieri

Belo Horizonte, MG  
Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional  
Faculdade de Ciências Econômicas - UFMG  
2010

## Folha de Aprovação

*À minha tia Andréia (in memoriam) que nunca deixou de sorrir e de motivar meus estudos. Sou grato eternamente!*

*“(...) enquanto um homem é um problema insolúvel, em grupo ele se torna uma certeza matemática. Você não pode, por exemplo, nunca prever o que qualquer homem irá fazer, mas você pode dizer com precisão o que um número médio deles fará. Indivíduos variam, mas percentuais mantêm-se constantes.”*

*Sir Arthur Conan Doyle*

*“Sherlock Holmes – The Sign of Four”*

## AGRADECIMENTOS

À Deus por tornar esse momento possível e muito provável.

Aos Meus Pais, emigrantes de São João do Paraíso-MG no final da década de 1970 e que, em São Paulo, me conceberam como efeito indireto da migração rural urbana, além de, no Censo de 2000, terem contribuído para que eu fosse um efeito indireto da migração de retorno. Devo o que sou a estes migrantes que não desistiram de um sonho, tendo desafiado depressões econômicas, crises políticas, adversidades sociais e, por fim, retornaram vencedores de seu empreendimento. A quem nunca deixou faltar nada com trabalho e atenção intensiva eu digo: muito obrigado!

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pelo apoio concedido por meio da bolsa de mestrado durante o primeiro ano de curso.

Ao Professor Alisson Flávio Barbieri pelas orientações e iniciação nos trabalhos de Demografia Aplicada ao Planejamento Regional. Certamente, seu papel como orientador foi crucial para que eu tivesse aproveitado minha passagem pelo CEDEPLAR tal como aproveitei, da construção de relatórios para o Plano de Desenvolvimento do Alto Paraopeba à definição diária de tarefas no campo de Machadinho-RO.

À Professora Moema Fígoli, pela inspiração nos trabalhos de projeções populacionais, seus usos e limitações. Se eu detenho algum conhecimento a respeito dessa área da Demografia, técnica ou substantivamente, devo agradecê-la por isso.

Ao Professor José Alberto Magno de Carvalho pelas orientações pessoais, profissionais e acadêmicas, além das proveitosas aulas de técnicas de análise das migrações.

Ao Professor Roberto Nascimento Rodrigues que incentivou minha incursão na Demografia, além das conversas fraternas que sempre o moveu junto aos alunos nos intervalos de seus cursos no programa.

Aos funcionários da FACE e do CEDEPLAR, pelo atendimento de nossas necessidades de infra-estrutura e burocrática, sempre facilitando a nossa vida de forma compreensiva e companheira.

À Professora Marly Nogueira, geógrafa apaixonada sempre disponível às discussões e a ajudar aspirantes a geógrafos perdidos na escrita de seus textos, tornando-se importante figura na minha trajetória acadêmica.

Ao Professor Alexandre Diniz, pelo companheirismo nas discussões sobre Geografia da População. Minha estadia no CEDEPLAR tem suas raízes também na primeira bolsa de iniciação científica sobre migrações e rede urbana na qual fui seu orientando.

Ao Professor Ralfo Matos, pela ordem dada para que eu fizesse o curso de Demografia em meio a Vesperata de Diamantina. Muitas de suas indicações a respeito da distribuição espacial da população, que antes a inexperiência impedia-me de entender, hoje eu identifico com mais clareza.

Aos meus colegas da coorte de 2008, que em debates ora muito educativos, ora lúdicos, fizeram-me compreender a Demografia como o campo da diversidade e da riqueza de concepções. Amanha certamente nos encontraremos em situações importantes e não devemos esquecer nosso convívio.

Ao meu colega Tiago França pelos debates sobre técnicas de análise demográfica. Sua genialidade criativa sempre jogava luz à escuridão das minhas planilhas. Os momentos lúdicos de criação e em sala de aula com seus comentários serão sempre lembrados.

Por fim, todavia com grau de importância muito maior, agradeço a Juliana Trindade pela paciência, carinho, atenção, compreensão que só os verdadeiros companheiros podem oferecer e que cultivaremos para o resto de nossas vidas.

A todos vocês, figuras importantes na minha formação de demógrafo, peço que aceitem os meus humildes agradecimentos e saibam que, no que for de minhas faculdades, todos vocês podem contar comigo sempre.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	17
2 SOBRE POPULAÇÃO E DESENVOLVIMENTO .....	21
2.1 Migração e Desenvolvimento .....	24
2.2. População e Planejamento para o Desenvolvimento .....	33
2.2.1 <i>Tangenciando a relação: dinâmica populacional e desenvolvimento</i> .....	33
2.2.2 <i>À guisa de conclusão: o planejamento como indutor da relação entre dinâmica populacional e desenvolvimento</i> .....	38
3 PROJEÇÕES POPULACIONAIS DE PEQUENAS ÁREAS .....	41
3.1 Extrapolação Matemática .....	45
3.1.1 <i>Extrapolação Matemática Simples</i> .....	45
3.1.2 <i>Extrapolação Matemática Complexa</i> .....	47
3.2 Métodos Estruturais.....	48
3.3 Método das Componentes Demográficas .....	49
3.4 Ratio methods .....	51
3.4.1 <i>Partição Constante (Constant-Share)</i> .....	52
3.4.2 <i>Shift-Share</i> .....	53
3.5.3 <i>Partição do Crescimento (Share-of-Growth)</i> .....	54
3.6 A Escolha da técnica de projeção .....	55
4 ÁREA DE ESTUDO .....	58
5 METODOLOGIA.....	69
5.1 Projeção Regional .....	69
5.2 Projeção Municipal .....	74
6 RESULTADOS .....	77
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	87
7.1 Sobre as projeções.....	88

7.2 Sobre as Técnicas de Projeção.....	89
7.2 Alto Paraopeba e Projeções Populacionais: Agenda de Pesquisa.....	91
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	93
ANEXOS .....	100

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - TIPOLOGIA DOS MÉTODOS DE PROJEÇÃO POPULACIONAL ...	44
FIGURA 2 – ÁREA DE REFERÊNCIA DO CODAP .....	59
TABELA 1 – POPULAÇÃO E TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL POR MUNICÍPIO DA ÁREA DE REFERÊNCIA DO CODAP, 1991-2000 .....	60
GRÁFICO 1 - GRAU DE URBANIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS PERTENCENTES À ÁREA DE REFERÊNCIA DO CODAP, 1991 .....	61
GRÁFICO 2 – GRAU DE URBANIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS PERTENCENTES À ÁREA DE REFERÊNCIA DO CODAP, 2000 .....	61
GRÁFICO 3 – POPULAÇÃO RESIDENTE POR IDADE E SEXO, REGIÃO DE REFERÊNCIA DO CODAP, 1991 .....	62
GRÁFICO 4 – POPULAÇÃO RESIDENTE POR IDADE E SEXO, REGIÃO DE REFERÊNCIA DO CODAP, 2000 .....	63
TABELA 2 – RAZÃO DE DEPENDÊNCIA E POPULAÇÃO EM IDADE ATIVA, ÁREA DE REFERÊNCIA DO CODAP, 1991 E 2000 (%) .....	64
TABELA 3 – NÚMERO DE DOMICÍLIOS SEGUNDO TIPO DE CANALIZAÇÃO DE ÁGUA, CODAP, 1991 .....	65
TABELA 4 – NÚMERO DE DOMICÍLIOS SEGUNDO TIPO DE CANALIZAÇÃO DE ÁGUA, CODAP, 2000 .....	66
TABELA 5 – PERCENTUAL DE DOMICÍLIOS SEGUNDO TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO *, CODAP, 1991 .....	67
TABELA 6 – PERCENTUAL DE DOMICÍLIOS SEGUNDO TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO *, CODAP, 2000 .....	67
TABELA 7 – PERCENTUAL DE DOMICÍLIOS COM INSTALAÇÃO ELÉTRICA, CODAP, 1991 E 2000.....	68
TABELA 8 – INVESTIMENTOS ESPERADOS E CENÁRIOS CONFIRMADO E OTIMISTA PARA O ALTO PARA OPEBA-MG .....	72

GRAFICO 5 - EMPREGOS FORMAIS PROJETADOS PARA A ÁREA DE REFERÊNCIA DO CODAP SEGUNDO CENÁRIOS ECONÔMICOS DE INVESTIMENTOS CONFIRMADO E OTIMISTA .....	73
GRÁFICO 6 - POPULAÇÃO PROJETADA PARA A ÁREA DE REFERÊNCIA DO CODAP .....	78
TABELA 9 - POPULAÇÃO REGIONAL E MUNICIPAL DA ÁREA DE REFERÊNCIA DO CODAP PROJETADAS SEGUNDO O CENÁRIO CONFIRMADO, 2025.....	79
TABELA 10 - POPULAÇÃO REGIONAL E MUNICIPAL DA ÁREA DE REFERÊNCIA DO CODAP PROJETADAS SEGUNDO O CENÁRIO OTIMISTA, 2025 .....	80
TABELA 11 - MATRIZ DE COEFICIENTES DE REDISTRIBUIÇÃO SEGUNDO TÉCNICAS PROJEÇÃO DE PEQUENAS ÁREAS, CODAP-2025, CENÁRIO CONFIRMADO (%).....	81
TABELA 12 - MATRIZ DE COEFICIENTES DE REDISTRIBUIÇÃO SEGUNDO TÉCNICAS PROJEÇÃO DE PEQUENAS ÁREAS, CODAP-2025, CENÁRIO OTIMISTA (%) .....	82
TABELA 13 - TAXAS DE CRESCIMENTO MÉDIO ANUAL DA POPULAÇÃO REGIONAL E MUNICIPAL DA ÁREA DE REFERÊNCIA DO CODAP PROJETADAS SEGUNDO O CENÁRIO CONFIRMADO E TENDENCIAL*, 2000-2025 (%) .....	83
TABELA 14 - TAXAS DE CRESCIMENTO MÉDIO ANUAL DA POPULAÇÃO REGIONAL E MUNICIPAL DA ÁREA DE REFERÊNCIA DO CODAP PROJETADAS SEGUNDO O CENÁRIO OTIMISTA E TENDENCIAL*, 2000-2025 (%) .....	84
TABELA 15: POPULAÇÃO RESIDENTE POR SEXO, SITUAÇÃO DE DOMICÍLIO E GRUPOS DE IDADE* - REGIÃO DE REFERÊNCIA DO CODAP, 1991 .....	101
TABELA 16: POPULAÇÃO RESIDENTE POR SEXO, SITUAÇÃO DE DOMICÍLIO E GRUPOS DE IDADE* - REGIÃO DE REFERÊNCIA DO CODAP, 2000 .....	102

TABELA 17: PERCENTUAL DA POPULAÇÃO POR GRUPOS DE ANOS DE ESTUDO – MUNICÍPIOS INTEGRANTES DO CODAP, 1991.....	103
TABELA 18: PERCENTUAL DA POPULAÇÃO POR GRUPOS DE ANOS DE ESTUDO – MUNICÍPIOS INTEGRANTES DO CODAP, 2000.....	103
TABELA 19: GRUPOS DE RENDA MEDIA DOMICILIAR <i>PER CAPITA</i> EM SALARIES MÍNIMOS (%) – MUNICÍPIOS INTEGRANTES DO CODAP, 1991 .....	104
TABELA 20: GRUPOS DE RENDA MEDIA DOMICILIAR <i>PER CAPITA</i> EM SALARIES MÍNIMOS (%) – MUNICÍPIOS INTEGRANTES DO CODAP, 2000 .....	104

## RESUMO

O objetivo principal desse trabalho é apresentar uma metodologia alternativa e objetiva que atenda à crescente demanda por cenários de projeção populacional em micro-escala. O interesse em projeções de pequenas áreas vem da dificuldade em fazer estimativas via métodos convencionais, como o das componentes demográficas. Soma-se a isso o interesse de planejadores sobre o uso de técnicas mais sensíveis à migração, componente demográfico que responde mais rapidamente a variações econômicas regionais. Como estudo de caso, utiliza-se a região do Alto Paraopeba em Minas Gerais que contará, nos próximos quinze anos, com investimentos de mais de vinte bilhões de reais no setor minero-siderúrgico. Os empregos gerados a partir desses investimentos serão fortes motores para a ampliação da renda da população regional, além de servir como motivação para o deslocamento de pessoas de outras regiões. Logo, os efeitos resultantes desses investimentos serão traduzidos em mudanças demográficas, com a ampliação da imigração e, por conseguinte, do crescimento populacional. Os investimentos também alterarão o padrão de desenvolvimento regional e impõem aos planejadores o desafio de atender a população crescente com serviços e infra-estrutura. Assim, elaboraram-se, nesse trabalho, projeções para a região e seus municípios a partir de técnicas sensíveis a mudanças econômicas, buscando assim munir o poder público com o conhecimento sobre o futuro demográfico da região. Para essa finalidade, será discutida a utilidade de um conjunto de técnicas de projeção de pequenas áreas conhecida como *ratio methods*. Estas técnicas, por construção, atendem a condição de retorno, ou seja, igualdade entre a projeção populacional para uma grande área e a soma das projeções populacionais de suas pequenas áreas constituintes. Essas técnicas trazem a vantagem de utilizar uma projeção independente para a grande área e, a partir de algum critério, dividem o crescimento da população para as áreas menores. Assim, fez-se uma projeção populacional para a grande área a partir do método das componentes em conjunto com a técnica AiBi para a projeção das pequenas áreas. A partir de projeções regionais de emprego, aplicou-se o método P/E (FÍGOLI et al, 2007) para estimar o efeito regional do emprego. Em seguida, utilizou-se os *ratio methods* convencionais em comparação com a técnica AiBi

ajustado de Barbieri (et al, 2010) e a técnica partição de dois estágios elaborada nesse trabalho. Os resultados mostram que, em geral, os *ratio methods* são instrumentos de projeção tendencial, demandando ajustes para maior sensibilidade a cenários econômicos. O método AiBi ajustado oferece essas vantagens quanto a sensibilidade, mas pelo seu caráter subjetivo, perde em replicabilidade a outros contextos. A partição de dois estágios oferece, por considerar o cenário tendencial e o efeito das oscilações econômicas em separado, maior objetividade e replicabilidade, além de resultados confiáveis em termos do cenário que se pretende predizer. Enfim, para a Região do Alto Paraopeba, aponta-se um crescimento demográfico superior a 65% em quinze anos, o que demandará atenção sobre o ordenamento territorial no curto e médio prazo, bem como explicitará o caráter temporal e espacial dos estudos de Demografia Aplicada ao Planejamento Regional.

---

**Palavras-chave:** Projeções Populacionais, pequenas áreas, Planejamento Regional, mobilidade populacional, Alto Paraopeba.

## ABSTRACT

The main objective of this paper is to present an alternative and objective methodology that meets the growing demand for population scenarios at the micro-scale. The interest in projecting population of small areas comes from the difficulty of making estimates based on conventional methods such as the Demographic Components. Moreover, the interest of planners on the use of techniques more sensitive to migration, a demographic component that responds more quickly to regional economic fluctuations, is also noteworthy. The region of Alto Paraopeba in Minas Gerais is adopted as a case study. The region will receive, in the next fifteen years, investments of over twenty billion reais in the mining and steel sectors. The employments generated by these investments will be strong drivers of income and regional population expansion, serving as motivation for people moving from other regions. Therefore, the effects of these investments will be translated into demographic changes, with the expansion of immigration and, thus population growth. The investments will change the pattern of regional development imposing to regional planners the challenge of meeting growing populations with services and infrastructure. Thus, this work has elaborated projections for the region and its municipalities based on techniques sensitive to economic changes in order to subsidize public authorities with knowledge about the demographic future of the region. With this goal, we will discuss the usefulness of a set of projection techniques of small areas known as ratio methods. Their construction meets the condition of return, i.e., equality between the projections of population for a large area and the sum of its small area constituents. These techniques have the advantage of using a projection process for a large area and, based on some criteria, divide the population growth among smaller areas. Thus, a population projection for the area was constructed using the component method together with the technique AiBi for the projection of small areas. From the regional employment projections, we applied the P/E method (FÍGOLI et al, 2007) to estimate the effects of regional employment. Then, we used the conventional ratio methods in comparison with the adjusted AiBi proposed by Barbieri (et al, 2010) and the two-stage partition used in this work. Results show that, in general, ratio of projection methods are trend projection tools

calling for adjustments in order to introduce greater sensitivity to economic scenarios. The adjusted AiBi method offers sensitivity-related advantages, but given their subjective nature jeopardizes the replicability in other contexts. The partitioning of two stages, considering the trend scenario and the effect of economic swings aside, offers greater objectivity and replicability, and results more fine-tuned with the scenarios subjected to prediction. Anyway, the Upper Paraopeba is expected to experience a population growth exceeding 65% in the next fifteen years, which will require special attention regarding the regional spatial planning in the short and medium terms, besides explaining the temporal and spatial studies of Demography Applied to Planning Regional.

---

**Keywords:** Population Projections, small areas, Regional Planning, population mobility, Alto Paraopeba.

# 1 INTRODUÇÃO

Criticada ou mesmo usada de forma anacrônica, a obra de Thomas Malthus suscitou debates que deram corpo à Demografia como ciência e motivaram as discussões sobre o crescimento populacional e o papel da dinâmica de seus componentes para o crescimento ou desenvolvimento econômicos dos lugares, regiões e países. A preocupação principal era se o crescimento demográfico contribuiria, de forma positiva ou negativa, ou não para o crescimento econômico.

Entretanto, o crescimento econômico também tem o seu papel condicionante no crescimento demográfico, seja como um reflexo da modernização da sociedade, seja por propiciar maiores retornos à mobilidade para certas regiões. A teoria da migração é pródiga nesse sentido, buscando entender como fatores econômicos locais orientam os fluxos migratórios e imprimem um crescimento demográfico diferencial no espaço. Esse processo é ainda mais expressivo em regiões ou países em que os níveis de fecundidade e mortalidade atingem valores suficientemente baixos para colocar a migração como principal componente no crescimento demográfico, principalmente no curto prazo.

Não por acaso, o planejamento regional insere, em maior ou menor grau, a migração como fator importante para a organização territorial, alocação de infraestrutura, expansão de aparelhos e serviços públicos, transporte e oferta de unidades habitacionais. Justamente pela importância da população no planejamento regional é que existe grande demanda por projeções populacionais que orientem as decisões a serem tomadas e as sugestões a serem seguidas.

É neste contexto que se insere a região do Alto Paraopeba. Adjacente à Região Metropolitana de Belo Horizonte, a região conta com uma forma de organização territorial de seus municípios denominada Consórcio Público para o Desenvolvimento do Alto Paraopeba (CODAP). A região também irá receber investimentos, nos próximos quinze anos, de cerca de 20 bilhões de reais, o que promoverá alterações substanciais na estrutura regional. Com vistas a esta realidade, o CEDEPLAR desenvolveu um plano de desenvolvimento regional para

os sete municípios componentes do CODAP, a saber, Conselheiro Lafaiete, Ouro Branco, Congonhas, Jeceaba, Entre Rios de Minas, São Brás do Suaçuí e Belo Vale. A desigualdade interna da região quanto à população e economia são desafios que os municípios deverão superar dentro de um projeto integrado de desenvolvimento.

O Plano de desenvolvimento regional conta com projeções de emprego formal direto e indireto segundo três cenários de investimento na região, além de projeções tendenciais de emprego e população. O plano também conta com a construção de cenários de crescimento demográfico segundo os cenários de investimentos e emprego para a região. A necessidade de projeções ao nível municipal impõe o desafio de definir uma metodologia adequada à estrutura regional, ao nível de instabilidade/estabilidade da população, às idiossincrasias espaciais, enfim, à realidade da região. É neste contexto que se insere o atual trabalho, que tem por objetivo principal *apresentar uma metodologia alternativa e objetiva para satisfazer a demanda por cenários alternativos de população em pequenas áreas e que apresente uma opção razoável de controle da instabilidade das projeções nesta escala.*

Para tanto, apresenta-se aqui os denominados *ratio methods*, conjunto de técnicas de projeções de pequenas áreas que relacionam o crescimento das áreas menores com o crescimento da área maior à qual são partes constitutivas. A opção por *ratio methods* em detrimento de outros de extrapolação matemática advém da facilidade de implantação, fácil replicação e, diferente de outras metodologias, por garantirem o uso e compatibilidade de duas projeções paralelas, uma para a grande área e outra para pequenas áreas, respeitando a condição de retorno.

Por condição de retorno entende-se a igualdade entre a projeção populacional para uma grande área e a soma das projeções populacionais de suas pequenas áreas constituintes. Além disso, tendo o Alto Paraopeba como estudo de caso, busca-se também, como objetivo secundário, identificar qual o impacto de um choque exógeno no nível de emprego no crescimento populacional. Apresenta-se também uma técnica de projeção alternativa, que trata separadamente a projeção

tendencial das pequenas áreas e o papel atrativo destas quanto aos fluxos migratórios.

Coloca-se essa discussão no entendimento de que a população não é estática ou um fator de produção definido *a priori*, mas sim um elemento chave que responde a variáveis econômicas e não econômicas e, por isso, merece atenção dos planejadores a fim de orientar suas atividades e tomadas de decisão para atender aos novos desafios que a demografia futura impõe, de inserção social e manutenção ou ampliação da qualidade de vida.

Além disso, o Alto Paraopeba sofrerá impactos diretos e indiretos dos investimentos previstos para a região, em grande parte por fatores autóctones e também pela proximidade com a RMBH. Vale salientar que as informações dos Censos Demográficos anteriores, 1991 e 2000, mostram que a região ainda não atendia as demandas de saneamento e infra-estrutura de grande parte dos domicílios, sendo a criação de um planejamento regional que atenda essa população crescente um desafio a mais a ser superado.

Para a operacionalização das projeções, serão utilizados os dados dos censos demográficos de 1991 e 2000, além dos cenários construídos pelo CEDEPLAR de emprego e população para a região<sup>1</sup> (BARBIERI et al, 2010). Aplicar-se-á as técnicas de partição constante, *Shift-Share*, partição do crescimento ou AiBi, a metodologia de partição aplicada em Barbieri et al (2010) e a apresentada aqui. Em seguida serão comparadas as projeções resultantes de Barbieri et al (2010) e a proposta pelo *ratio methods*, indicando possíveis limitações e vantagens do uso de cada técnica.

Espera-se que esse trabalho forneça elementos para a discussão sobre a construção de cenários a partir de variações no quadro regional, dentro da demanda de elaboração de projeções populacionais para pequenas áreas. Em termos metodológicos, busca-se fazer alguns apontamentos sobre os usos possíveis com a inserção de cenários econômicos para se chegar a resultados

---

<sup>1</sup> A equipe de elaboração do plano de desenvolvimento regional foi dividida em módulo econômico e demográfico. Este último contou com Alisson Barbieri, Moema Fígoli e Reinaldo dos Santos na

que auxiliem ao planejamento para o desenvolvimento regional. Em termos práticos, são resultados que, para a região, fornecem uma idéia sobre quais são os impactos advindos dos possíveis cenários de investimentos sobre o crescimento populacional.

Infelizmente, devido ao pequeno porte de alguns dos municípios analisados, não será possível projetar a população por subgrupos, devido à instabilidade dos mesmos. Tais projeções seriam interessantes para o planejamento. Porém, a maior probabilidade de erro<sup>2</sup> devido ao tamanho diminuto dos municípios traria pouca luz à construção de decisões sobre o desenvolvimento regional.

Assim, o trabalho está organizado em seis seções além desta introdução. Na segunda seção têm-se a discussão entre população e economia que abarcará o papel do desenvolvimento e da migração como mecanismo de grande contribuição para o crescimento populacional e sua tradução no planejamento regional. A terceira seção apresenta os métodos convencionais de projeções populacionais, suas características principais e classificação. Neste capítulo também são apresentados os *ratio methods* a serem utilizados para a projeção dos municípios do Alto Paraopeba. A quarta seção apresenta a área de estudo e algumas de suas características. A quinta seção apresenta a metodologia de projeção proposta e utilizada neste trabalho. Por fim, no sexto e sétimo capítulos são apresentados os resultados e feitas considerações finais.

---

<sup>2</sup> Keyfitz (1981) destaca que os erros de projeção tendem a aumentar com o comprimento do horizonte de projeção ou quanto menor for o tamanho da população.

## 2 SOBRE POPULAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

Nesta seção serão tratadas algumas teorias que inspiraram o debate sobre população e desenvolvimento, além da contribuição de algumas abordagens teóricas para entender o papel da mobilidade, dos fatores econômicos e sociais no crescimento demográfico. Sabe-se que o conceito de desenvolvimento é, ao mesmo tempo, polissêmico e controverso. Assume-se, nesse trabalho, que o desenvolvimento é marcado por uma melhoria das condições de vida e ampliação das liberdades individuais e coletivas, conjugadas com o crescimento econômico. A inserção da idéia de desenvolvimento será feita em sua relação com o crescimento populacional, dada a importância desse debate para orientar o papel do planejamento em seus fins últimos, tal como explicitado nos últimos parágrafos desse capítulo.

O crescimento populacional é um grande inspirador na construção de teorias sobre seus impactos nas esferas ambiental, econômica, social, política e cultural. Para explicar seus efeitos na Europa pré-capitalista, Malthus (1983) discute os efeitos da produção agrícola sobre o nível de fecundidade e mortalidade. Segundo ele, a capacidade de produção de alimentos eleva a qualidade de vida ao ponto de motivar a ampliação da fecundidade, ao passo que sua redução levaria ao aumento da mortalidade e redução do nível de fecundidade<sup>3</sup>. Os mecanismos que Malthus observa em operação na dinâmica demográfica de seu tempo são, num olhar contemporâneo, anacrônicos. Todavia, a idéia de que crescimento populacional positivo significa mais miséria e fome é corrente e, num cenário de grande crescimento populacional, como o assistido em alguns países em desenvolvimento no século XX, faz (re)surgir ideias controlistas de

---

<sup>3</sup> Lee (1980) propõe um modelo de equilíbrio econômico-demográfico, no qual existiria, para a Europa pré-capitalista, um valor de salário que convergiria às taxas vitais e o contingente da população. O crescimento positivo da população reduziria o valor do salário real e, conseqüentemente, das taxas vitais. Com a redução da fecundidade e ampliação da mortalidade haveria, então, redução do contingente populacional e nova convergência ao equilíbrio. Lee acredita que poderia haver uma taxa de absorção de população sem grandes oscilações econômicas que, para a Inglaterra pré-industrial, seria de aproximadamente 0,4% ao ano.

planejamento familiar que visem desacelerar esse crescimento demográfico, visto como negativo ao desenvolvimento econômico.

Entretanto, com evidências tiradas principalmente da África, Boserup (1965 e 1996) aponta o contrário daqueles que se apoiavam na teoria malthusiana. Para a autora, o aumento da densidade populacional implicaria na aplicação dessa força de trabalho e na reorganização social, motivando o avanço técnico e aumento da produção de alimentos. Nesse sentido, o crescimento populacional converte-se num ponto positivo, um potencial de capacidade produtiva. Malthus elaborou sua teoria num cenário sem grandes inovações tecnológicas, no qual apenas a disponibilidade de terras poderia ampliar a produção de alimentos.

A alocação da população em seus modelos de análise como fator dinâmico foi uma contribuição comum a Malthus e Boserup. Entretanto, enquanto para Malthus a população era endógena às mudanças econômicas, para Boserup seu crescimento e ampliação de sua densidade eram indutores de mudanças tecnológicas e, por conseguinte, econômicas (LEE, 1986).

Lee (1986) elabora uma síntese dos modelos de Malthus e Boserup, assumindo que ambos aceitam os retornos decrescentes ao acréscimo da força de trabalho, segundo um determinado nível de tecnologia que, para Malthus, era basicamente constante no tempo. Além disso, inovações tecnológicas possibilitariam o crescimento da população a um novo equilíbrio e, nesse sentido, população e tecnologia interagem em uma espiral ascendente e se reforçam mutuamente (LEE, 1986). Dentro do modelo dinamizado de Lee (1986), o crescimento populacional seria negativo ao desenvolvimento até que se atinja um novo patamar tecnológico. A partir desse patamar, a população atingiria um novo ponto de equilíbrio com os recursos, estando num contingente superior ao do patamar tecnológico definido no passado.

Um esforço para compreender a relação entre população e crescimento econômico no pós-guerra foi feito por Coale & Hoover (1958). Os autores indicam que um cenário de crescimento populacional acelerado levaria a uma estrutura etária mais jovem e, por conseguinte, menor disponibilidade de força de trabalho, ou população em idade ativa, em relação à população total. Tal situação

acarretaria redução da poupança e seria um freio ao crescimento econômico (PAIVA, 2009). Nessa interpretação, o crescimento populacional é exógeno ao crescimento econômico.

O modelo de Solow tradicional, tal como apresentado por Rios-Neto (2009), indica que o crescimento econômico seria possível apenas com a ampliação da poupança e dos investimentos, sendo o crescimento populacional um fator negativo para a ampliação da relação entre capital e trabalho. Por considerar a relação entre crescimento populacional e desenvolvimento econômico inversa, tal como em Malthus, essas teorias, como as de Solow e Coole & Hoover, foram denominadas neomalthusianas. Em contrapartida a estes modelos, as teorias de cunho estruturalista colocavam a população como um excedente de força de trabalho das regiões mais pobres, sem explicitar que o crescimento populacional seria um ponto negativo no processo de desenvolvimento (RIOS-NETO, 2009; SINGER, 1998).

Na verdade, tanto em Coale & Hoover (1958) quanto em Solow (*apud* RIOS-NETO, 2009), mudanças demográficas são variáveis que determinam, em maior ou menor grau, o desenvolvimento econômico de lugares, regiões ou países. Por outro lado, teorias de cunho estruturalista, ou neomarxistas (DE HAAS, 2008), inserem a dinâmica demográfica como um fator condicionado pela estrutura social e econômica vigente, enfim, um fator endógeno ao processo de desenvolvimento.

Vale ressaltar que as teorias neomalthusianas abarcam, em grande parte, o efeito do crescimento populacional na economia, mas não exatamente o contrário. Essas teorias assumem o “choque” do crescimento populacional como um fenômeno exógeno aos modelos. Em outras palavras, é assumido um determinado impacto do crescimento populacional sobre o desempenho do sistema econômico, mas não o processo de longo prazo de ajuste entre população e economia, conforme previsto no modelo malthusiano. Em suma, os modelos divergem da endogeneidade originalmente proposta por Malthus (população se ajustando no longo prazo às condições econômicas e vice-versa), porém não divergem do pressuposto neomalthusiano de impacto negativo do crescimento populacional sobre os recursos.

Estudos sobre a influência do crescimento econômico, desenvolvimento, modernização e urbanização da sociedade e seus impactos sobre o crescimento populacional tem seu foco nas componentes demográficas e suas particularidades (NOTESTEIN, 1953; CLELAND & WILSON, 1987; BECKER, 1981; BILSBORROW, OBERAI & STANDING, 1984; ZELINSKY, 1983). De todo modo, Rios-Neto (2009) salienta que não existem evidências atuais suficientes para concluir que existe uma relação entre crescimento populacional e crescimento econômico, mas que a transição demográfica, endógena ao processo, é promotora de fatores condicionantes do crescimento econômico.

Nessa discussão, a análise<sup>4</sup> dos autores não explicita os efeitos da migração no crescimento e, também, no desenvolvimento econômico. Uma tentativa de explicação da relação entre mobilidade populacional e desenvolvimento foi feita por Zelinsky (1971). Em seu trabalho, o autor sintetizou cinco fases em que associa a mobilidade populacional de áreas mais e menos desenvolvidas ao estágio de modernização e urbanização. A importância de se discutir o papel da mobilidade advém do fato de que a mesma responde mais rapidamente a variações econômicas e tecnológicas, mudando de intensidade e perfil dos migrantes. Esse efeito é mais intenso em populações menores e que assistem a mudanças rápidas da estrutura produtiva regional, com o crescimento do emprego e fácil fluxo de informações.

## **2.1 Migração e Desenvolvimento**

Smith (et. al, 2001) apontam que os modelos estruturais para a projeção de pequenas populações tem foco no componente migratório. Segundo os autores, tal atenção se dá pelo fato de que a migração é mais volátil e responde

---

<sup>4</sup> Para evitar maiores digressões, não serão discutidas aqui as grandes correntes da teoria do desenvolvimento. Entretanto, as teorias de crescimento populacional claramente apresentam interpretações diferentes para o significado do conceito de desenvolvimento. Souza (1999) ressalta que os modelos neoclássicos como o de Solow tomam como sinônimos crescimento e desenvolvimento. Para o autor, crescimento econômico apenas se converte em desenvolvimento quando há reflexos positivos na estrutura econômica e social (SOUZA, 1999). Para o início de uma discussão mais ampla sobre o conceito, ver Myrdal (1968), Prebish (1968), Furtado (2009), Singer (1977) e Sen (2000).

rapidamente a conjuntura econômica e ambiental quando comparada com a fecundidade e a mortalidade. Esse impacto tende a ser maior quanto menor for a população.

A teoria da migração fornece importantes insumos que permitem mensurar e avaliar o papel de oscilações econômicas no crescimento populacional, principalmente num cenário de declínio da fecundidade e mortalidade que promove maior destaque à mobilidade populacional no crescimento demográfico (CARVALHO, 2001). Sendo assim, torna-se necessária a discussão sobre as principais teorias da mobilidade espacial, explicitando suas variáveis condicionantes para então nortear as interpretações que podem ser dadas sobre os efeitos do crescimento econômico sobre o crescimento populacional.

Por ser objeto desse trabalho os impactos de mudanças econômicas sobre o crescimento populacional, a ênfase será dada aos modelos teóricos que explicam a mobilidade com um viés economicista. Isso não quer dizer que variáveis não econômicas sejam menos importantes para a análise da mobilidade populacional, mas sim que não é objetivo direto dessa dissertação avaliar o papel dessas variáveis no crescimento.

A migração, tal como qualquer tipo de mobilidade espacial da população, exhibe características vinculadas a dois pontos no espaço. Lee (1966) já apontava para essa importância, chamando a atenção para os fatores locais que atraem e expulsam população, os chamados *push and pull factors*. Os estudos migratórios que se pautam nestes fatores geralmente depositam a dinâmica do processo nos fluxos, postulando que as alterações sofridas no destino e na origem são dadas pelo movimento migratório e que a estrutura locacional dos lugares é um dado *a priori*.

Os modelos clássicos de análise migratória, inspirados em Lee (1966) e Ravenstein (1885), já apontavam a migração como componente sensível às oscilações econômicas. A retomada dessas ideias traduz-se no modelo de economia dualista de Lewis em que há, segundo Bilsborrow (et al, 1984), a ideia de que os salários rurais chegam ao limite da subsistência quando a população assumisse um tamanho que induzisse uma produtividade marginal próxima ou

igual a zero (BILSBORROW, et al, 1984). Por seu turno, o ambiente urbano seria dotado de pleno emprego, variando o salário segundo apenas o número de pessoas disponíveis a trabalhar.

Os modelos neoclássicos de migração, como o de economia dualista de Lewis, colocam que o movimento da população no espaço se dá devido à existência de um diferencial dos salários. Num ambiente onde não há essa variação, a população não seria motivada a buscar rendimentos maiores em outras localidades e, por fim, não haveria mobilidade.

Porém, a ampliação da renda numa determinada localidade atrairia a população de outras áreas e, num segundo momento, a ampliação da oferta de força de trabalho reduziria os salários até o equilíbrio. Nesse sentido, a migração é um fenômeno de desequilíbrio, porém equilibrante no longo prazo, que tenderia a se orientar da área de menor salário para a de maior salário (BILSBORROW et al, 1984).

A teoria de Lewis é facilmente criticada, pois a idéia de pleno emprego em ambientes urbanos e um salário de subsistência no meio rural, sem considerar a possibilidade de desemprego, parece pouco real, além da idéia de produtividade marginal próxima de zero em ambientes rurais, colocando simplesmente este último como ambiente não moderno e desprovido de tecnologia.

O modelo de Todaro, apesar de suas semelhanças com o modelo dualista de Lewis, considera a possibilidade de desemprego em ambiente urbano, indicando que o motor de desequilíbrio não seria somente a renda, mas a renda esperada. Esta pode ser definida como a renda nominal corrigida por um fator de empregabilidade (1-taxa de desemprego) (TODARO, 1969). A principal crítica ao modelo reside na premissa de que todo potencial migrante tem pleno conhecimento sobre seu destino. Este é, a rigor, um axioma comum em teorias de migração de trabalho de inspiração neoclássica.

Numa perspectiva microeconômica, Sjaastad (1962) define a migração como uma forma de investimento em capital humano, tendo em vista que os indivíduos têm como objetivo ampliar seus rendimentos. Assim, os indivíduos projetariam seus ganhos líquidos entre a mobilidade e a não mobilidade, além de avaliar os custos

de tal empreendimento. Nota-se aqui a busca por um marco conceitual de análise que coloca dotações de capital humano como parte da lógica de ação do *homo economicus*, em que a percepção de vantagens comparativas intrínsecas ao indivíduo faz parte de uma estratégia racional e informada de locação espacial da força de trabalho (Barbieri, 2006).

Nesse sentido, Massey (et al, 1993), ao apresentarem a teoria microeconômica neoclássica sobre migração, destacam que a mobilidade seria determinada pela racionalidade individual em optar por migrar ou não após uma avaliação do custo e do benefício deste empreendimento. Os autores destacam que a migração é considerada “*a form of investment in human capital*” tal como também apresentado por Sjaastad (1962). Os autores pautam seus argumentos a partir da Equação 2.1:

$$E_{R(0)} = \int_0^n [P_{1(t)}P_{2(t)}Y_{d(t)} - P_{3(t)}Y_{0(t)}] e^{-rt} dt - C(0)$$

(2.1)

Onde  $E_{R(0)}$  é o retorno líquido esperado do empreendimento da migração no tempo 0,  $P_{1(t)}$  refere-se a probabilidade de se evitar a deportação no caso de migrante internacional (igual a 1 se figura um migrante legal),  $P_{2(t)}$  é a probabilidade de se inserir num emprego no lugar de destino,  $Y_{d(t)}$  são os ganhos do emprego no destino,  $P_{3(t)}$  é a probabilidade de ser empregado na origem e  $Y_{0(t)}$  são os ganhos se empregado na origem.  $C_{(0)}$  corresponde a some dos custos do movimento migratório.

Tal como na teoria neoclássica macroeconômica, a perspectiva micro não assume a existência de mobilidade se os ganhos entre migrar e não migrar forem iguais. Também nessa perspectiva, a dotação de capital humano ampliaria a probabilidade de se conseguir emprego ou até mesmo os ganhos no destino.

Ainda nessa orientação, DaVanzo (1981) ressalta que a decisão de migrar do indivíduo, na perspectiva neoclássica, é mediada pela expectativa de melhorar sua condição de vida, tendo em vista que a migração pode ser vista como um investimento para o aumento da produtividade do indivíduo. A autora ainda

destaca que os benefícios marginais do ato de migrar são decrescentes com a idade do indivíduo, devido à expectativa de ganhos ser menor. DaVanzo menciona ainda que um erro dos modelos neoclássicos é considerar apenas a renda como um fator determinante da decisão de migrar, lembrando que fatores não econômicos podem facilitar a mobilidade, bem como a conquista de um novo emprego no destino. Entretanto, tais variáveis seriam difíceis de mensurar e modelar.

DaVanzo (1981) aponta também, em seu trabalho, os ganhos e perdas da migração em termos de funções de utilidade, considerando os ganhos futuros esperados descontados a uma taxa “ $r$ ” no tempo “ $t$ ” para definir o valor presente líquido. A partir daí, a decisão de migrar depende da diferença entre os ganhos na origem e os custos de migrar ser menor que os ganhos no destino.

Um ponto não discutido pela autora e por Massey (et al, 1993) é a definição da taxa de desconto “ $r$ ”, algo difícil de estimar considerando regiões diferentes, bem como valorização diferente dos ganhos que comporiam a função de utilidade. Outro fator não mensurado são os ganhos da migração individual em relação à unidade familiar. Mincer (1978) discute que a decisão de migrar muitas vezes passa pela decisão da família, da avaliação dos retornos que tal empreendimento traria. Nesse sentido, se os retornos à migração de um indivíduo forem superiores ao dos seus pares familiares, então a mobilidade é efetuada (MINCER, 1978).

Massey (et al, 1993) discutem também a *nova economia do trabalho e da migração*, abordagem que não só considera a maximização dos rendimentos ao empreender a mobilidade, mas também a busca de diversificar ou mitigar os riscos aos quais os migrantes são expostos. A unidade básica de análise deixa de ser o indivíduo para ser a família ou o domicílio, considerando que os indivíduos sempre buscarão sustentação nos laços sociais mais próximos para maximizar seu bem estar. Outra diferença é a consideração de outros mercados influenciando as decisões domiciliares ou familiares, além do mercado de trabalho. Uma implicação dessa abordagem é a consideração de aspectos diferenciados na racionalidade da migração a partir da inserção de variáveis estruturais (terra, capital, dentre outros) (MASSEY et al, 1993; DE HAAS, 2008).

No estudo regional de redes urbanas, geógrafos colocam a migração como um elemento demográfico de fluxo, uma tradução na população da interação entre os lugares, obedecendo à ordem hierárquica dos centros, bem como da própria estrutura de circulação (ROCHEFORT, 1983; CORRÊA, 1988; CORRÊA, 1989). A interação entre os lugares, então, seria diretamente relacionada à qualidade das vias de transportes e inversamente proporcional a distância entre os mesmos (ZELINSKY, 1983; BROWN & SANDERS, 1981). Por seu turno, a Geografia Urbana Brasileira em muito criticou a visão clássica christalleriana, segundo a qual as interações espaciais em rede são um fenômeno de equilíbrio a exemplo da economia neoclássica, em que a realocação de qualquer fator de capital demanda a reorganização sensível e racional dos outros elementos para atingir novamente as relações constantes do estado anterior ou, ainda, um novo equilíbrio. Trata-se de considerar o espaço como uma planície isotrópica, onde os custos seriam inversamente proporcionais à distância, condicionando todas as relações econômicas regionais (CORRÊA, 1989 e CORRÊA, 2002).

Por outro lado, a perspectiva histórico-estrutural predominante na Geografia Brasileira possui similaridades com aquela de mesma perspectiva para movimentos migratórios. As redes urbanas seriam manifestações da drenagem da renda fundiária e da força de trabalho, parte dos ciclos de reprodução do capital em que a cidade estabelece com a região uma relação de dependência (CORRÊA, 1989 e CORRÊA, 2006).

Colocando-se em foco que os lugares possuem uma dinâmica própria definida pela combinação de aspectos sociais, econômicos e dos sistemas de engenharia, assume-se então que cada lugar constitui-se de particulares caracteres que acarretam numa acumulação desigual dentro do processo de desenvolvimento (SANTOS, 2004a e SANTOS, 2004b). Zelinsky propôs um modelo de transição de mobilidade que assume padrões de migração diferenciados segundo estágio de desenvolvimento econômico (BROWN & SANDERS, 1981; ZELINSKY, 1971; ZELINSKY, 1983; HARBISON, 1981). Nessa visão, o desenvolvimento é encarado como modernização, uma transição mais ampla de uma sociedade tradicional para uma sociedade urbano-industrial ou urbanização plena da sociedade (LEFEBVRE, 1999 e HARBISON, 1981).

Harbison (1981) destaca que a percepção de uma transição da migração tal como apresentado em Zelinsky (1971) assumiria que os movimentos passariam de motivações estruturais para a decisão racional individual. Assim, países mais desenvolvidos assistiriam esse último tipo, enquanto limitantes estruturais balizariam a migração em países pobres. A autora critica essa análise de transição e sugere que a decisão individual sempre ocorre; logo, resta buscar entender como fatores estruturais podem condicionar o processo. Esse destaque também é feito por BROWN & SANDERS (1981), principalmente com a ampliação do papel das redes formais de informação e redução do papel dos fatores estruturais de expulsão, levando os indivíduos a se moverem por influência maior dos *pull factors*.

De todo modo, se os setores mais modernos ou desenvolvidos são aqueles de maior atração populacional para o trabalho, pode-se inferir, a partir dos teóricos do desenvolvimento espacial desigual (SANTOS, 2004b), ou mesmo daqueles que explicam a mobilidade por meio de modelos de equilíbrio, que os movimentos migratórios vão responder positivamente ao crescimento econômico de determinadas áreas em detrimento de outras. É difícil prever a forma que tais processos vão assumir, principalmente porque dependem de fatores organizacionais das comunidades, tais como redes e capital social, bem como na escala micro como arranjos familiares e atributos individuais.

Destarte, tal como apresentado por BROWN & SANDERS (1981), após uma primeira fase em que o indivíduo decide maximizar sua utilidade e a do seu espaço de vivência, os fatores locais que são inseridos dentro do mapa mental dos indivíduos tendem a determinar a mobilidade populacional. Tais fatores locais dependem da macroestrutura social e econômica, bem como da capacidade e qualidade de difusão de informações para que a virtual decisão racional de migrar seja positivamente aproveitada (BROWN & SANDERS, 1981).

Visto como uma forma de interação espacial por constituir fluxos entre fixos (SANTOS, 2002) a migração deve ser interpretada como manifestação de integração e organização espacial. De fato, a endogeneidade latente da migração em relação a fatores locais já aqui discutidos demonstra formas e funções atribuídas ao espaço que mantém os fluxos (SANTOS, 2002 e CORRÊA, 1988).

Nesse sentido, a análise regional, por meio de fluxos e fixos dentro de uma rede geográfica, insere diretamente a idéia de que o conjunto da porção do espaço é mais do que a soma das partes, que o conjunto de atributos da região é mais do que a soma de atributos dos lugares, que a população da região é mais do que a soma das populações das comunidades locais, mas sim o resultado das interações dadas pela mobilidade espacial desta mesma população regional dentro de um sistema aberto (GIBSON & OSTROM, 2000; SANTOS, 2002; CORRÊA, 1997). A construção de um modelo matemático para a análise das interações espaciais é uma tarefa difícil, pois os pressupostos levam ao rompimento com certos paradigmas e a aceitação de outros. Nesse caso, a modelagem espacial aproxima-se muito das perspectivas teóricas neoclássicas, colocando a visão histórico-estrutural como apenas um balizador interpretativo, algo que por fim se apresenta em vários campos das ciências sociais aplicadas<sup>5</sup>.

Zelinsky (1983) salienta a importância da modelagem espacial das migrações para a interpretação de fenômenos demográficos. A Geografia tem importante interseção com a Economia na forma de modelagem, com forte influência da física newtoniana quanto à inclinação ao uso de modelos gravitacionais. Segundo Zelinsky (1983), a idéia dos modelos gravitacionais é de que o volume da migração, ou de qualquer movimento populacional no espaço, é dado como *“inversely proportional to some function of their distance and between two places and positively related to the size of their population”* (ZELINSKY, 1983). Segundo o autor, alterações no modelo podem ser elaboradas, substituindo a variável distância absoluta por outras, tal como custo de transporte.

BROWN & SANDERS (1981) apontam que a mobilidade populacional é dependente da estrutura de transportes e dos meios formais de comunicação, assim como apresentam o modelo potencial gravitacional como forte ferramenta para a análise das interações espaciais. Tais modelos são também muito utilizados em economia regional, e conferem a explicação dos fluxos migratórios, por exemplo, à relação direta desses com as massas dos lugares e inversamente

---

<sup>5</sup> Sobre a dificuldade de inserir variáveis estruturais em modelos matemáticos de predição das migrações, ver Wood (1982) e DaVanzo (1981).

proporcional à distância (BROWN & SANDERS, 1981; GARCIA, SOARES-FILHO & SAWYER, 2007; CASTRO & ABREU, 2004; NOGUEIRA, 1993).

Seja considerando o espaço uma planície isotrópica ou com fricções espaciais, as teorias sobre migração em geral indicam que os fluxos migratórios se orientam em direção às áreas de maior crescimento econômico ou desenvolvimento. Uma das principais controvérsias, como já indicado, é se a migração é equilibrante ou não. Modelos espaciais, como o de potencial gravitacional, não predizem ou oferecem análise sobre emigração, uma vez que, por construção, indicam em geral *pull factors* e concentração populacional (ZIPF, 1946; STEWART, 1948; NOGUEIRA, 1993; BROWN & SANDERS, 1981).

Sendo assim, o crescimento econômico pode ampliar o diferencial de salários regionais levando, por exemplo, ao fortalecimento de um modelo centro-periferia típico dos países em desenvolvimento. Assim, a possibilidade de maior oferta de postos de trabalho em relação a outras áreas teria o efeito de atrair indivíduos que buscam tanto maximizar sua utilidade, quanto aqueles que visam ampliar seu portfólio de forma a reduzir os riscos dentro de um sistema de decisão familiar (HARBISON, 1981). Gierhake (1999) destaca o papel da migração no planejamento e desenvolvimento regional como fruto de variações regionais no mercado de trabalho e que não necessariamente atrai grupos mais pobres, mas sim indivíduos jovens e melhor informados de regiões mais empobrecidas.

Schachter & Althaus (1989) lembram que imigração e emigração ocorrem não apenas em uma determinada localidade, mas dentro de um modelo de equilíbrio. A inovação é justamente considerar que o equilíbrio não é o movimento nulo da população, bem como o de indicar que é a variação na estrutura de ganhos relativos ao ato de emigrar ou imigrar que motiva o movimento espacial da população.

Nesse sentido, com vistas a projetar a população em determinado lugar, pode-se considerar os fluxos tendenciais de mobilidade, com atenção aos possíveis gradientes que podem ocorrer com algum choque exógeno no emprego que ampliaria a atração populacional. É importante também indicar as tendências de crescimento e reestruturação regional, sempre levando em consideração a

instabilidade da população quanto menor for a sua dimensão. Vale discutir também, como será feito nas próximas linhas, qual o papel da migração e do crescimento populacional no planejamento e vice-versa. Percebe-se que a percepção sobre qual o papel do planejamento no desenvolvimento em qualquer escala é dependente e fortemente correlacionado com o viés com que é tratado o crescimento populacional, se positivo, negativo ou irrelevante ao processo.

## **2.2. População e Planejamento para o Desenvolvimento**

A discussão sobre as abordagens teóricas em migração na seção anterior induzem às seguintes perguntas: qual a relação entre migração, como mecanismo garantidor de eficiência econômica, e desenvolvimento? Como essa relação pode ser traduzida em um planejamento territorial aplicável, por exemplo, aos cenários previstos para a região do Alto Paraopeba? Essa seção busca algumas respostas tentativas a essas duas questões interrelacionadas.

### *2.2.1 Tangenciando a relação: dinâmica populacional e desenvolvimento*

Friedmann (1987) define o planejamento em sociedades territorialmente organizadas como “*gestão da mudança*”. De fato, se o espaço e o tempo fossem uma constante, o planejamento territorial não teria papel num cenário tão monotônico. Não obstante, espaço e tempo variam em sua configuração, distribuição de fatores de produção, infra-estrutura, pessoas e seus atributos, enfim, um movimento constante de (re)construção.

Enquanto sociedades territorialmente organizadas (FRIEDMANN, 1987) usam o planejamento como gestão da mudança, outras sociedades com menor nível de desenvolvimento poderiam ver esse mesmo planejamento como gestão *para* mudança. Nesta orientação, Vainer (2002) mostra as perspectivas do planejamento como ação política na promoção do desenvolvimento, atuando

entre o global e o local. A discussão sobre qual escala é determinante para a totalidade do desenvolvimento ganha fôlego já no final dos anos 1990 com a aceleração do processo de globalização e modernização da sociedade. Porém, colocar o desenvolvimento como processo em que existem forças globalizantes dominantes e resistências locais tira a possibilidade dos múltiplos arranjos que podem ser feitos para um desenvolvimento inclusivo e multiplicador como a perspectiva regional oferece.

Tem-se, então, que o planejamento possui espacialidade e temporalidade definidas segundo um sistema de racionalidades. A racionalidade do planejamento colocada em Friedmann (1987) se assemelha as idéias de Santos (2002) em que ao espaço é atribuída uma instrumentalidade racional para atender a um sistema articulado. Tal racionalidade pode estar vinculada à manutenção das relações econômicas e funcionamento dos mercados em suas múltiplas escalas, objetivando a ampliação da produtividade dos atores envolvidos e dos retornos das ações dos mesmos. Em um paralelo a Santos, essa racionalidade é denominada por Friedmann (1987) de *racionalidade de mercado*. Numa outra perspectiva, o planejamento pode estar vinculado à redução dos efeitos negativos da lógica de mercado, empenhando-se em programas de inserção social e redução das desigualdades e que Friedmann (1987) chama de *racionalidade social*.

Para Friedmann (1987), o planejamento no âmbito público deve equalizar essas racionalidades, guiando a economia à estabilidade econômica, fornecendo serviços públicos que atendam ao mesmo tempo a população e as atividades econômicas, bem como subsidiar atividades corporativas de pequenos empresários e agricultores, coordenando as atividades com fins a redução das desigualdades e crescimento econômico. Dentre as atividades do planejamento regional estaria o desenvolvimento de políticas de localização industrial, desenvolvimento rural, sistemas de transportes, recursos naturais e de *ocupação populacional*. Nota-se que população, na visão de planejamento regional de Friedmann (1987), tem importância tanto no que se refere a quem deve beneficiar o desenvolvimento, quanto a qual seria a distribuição da população e seu papel no processo.

Por outro lado, Skeldon (1990) destaca que, em teoria, políticas de distribuição da população podem equilibrar o crescimento econômico e os recursos disponíveis<sup>6</sup>. Na prática, políticas que buscam atuar diretamente sobre a mobilidade e distribuição populacional tiveram o objetivo de conter o crescimento da cidade primaz dentro dos sistemas urbanos de países em desenvolvimento. Assim, Skeldon (1990) destaca três políticas sobre a distribuição populacional: a) restrição à cidade primaz, b) potencialização de destinos alternativos, e c) contenção de potenciais migrantes nas zonas rurais.

Vale destacar que a implantação dessas políticas depende de interpretações sociais, culturais e econômicas, podendo se traduzir em repúdio da população segundo preceitos amplamente aceitos. Por exemplo, a restrição de acesso à cidade primaz como meio de evitar uma urbanização descontrolada é uma política que vai contra os ideais de democracia e liberdade. A preocupação com essa mobilidade para o topo da hierarquia urbana tem um forte componente ideológico neomalthusiano, em que o crescimento populacional acelerado per si geraria o processo de periferização e pobreza numa racionalidade de mercado.

De fato, crescimento populacional acelerado via migração, acima do crescimento do emprego, levaria a redução dos salários, ampliando o poder de barganha para atrair investimentos. Em contrapartida, o desemprego crescente só ampliaria a pobreza urbana e a concentração populacional poderia chegar a limites que levariam a rendimentos decrescentes (SKELDON, 1990).

A criação de novas centralidades potenciais, segundo Skeldon (1990), poderia advir do crescimento das cidades médias. A potencialização de novos destinos pode resolver a distribuição dentro de uma “racionalidade de mercado”, todavia pode gerar um processo de reconcentração populacional, uma vez que os fatores móveis de produção e serviços tendem se aglomerar no espaço, aglutinando-se onde há uma estrutura disponível (DINIZ, 1993). Skeldon (1990) aponta que,

---

<sup>6</sup> As políticas de distribuição da população podem ser divididas em diretas, que atuam sobre o migrante e seu deslocamento, e indiretas, que atuam nos agentes indutores ou motivadores da mobilidade (SKELDON, 1990).

nessa orientação, economias de escala podem atuar em pequenas cidades, criando uma distribuição mais equilibrada.

No Brasil, o Programa para cidades de Porte Médio de 1976, desenvolvido pela então Comissão Nacional de Política Urbana, tentou dinamizar municípios que teriam o papel de conter o crescimento das grandes cidades (AMORIM-FILHO, 1984). Depois de sucessivas etapas e com o processo de abertura política que acarretou a municipalização de parte da responsabilidade sobre a arrecadação, o resultado foi uma desconcentração relativa da economia que reorientou a migração para cidades médias em ascensão, novas centralidades fortemente arraigadas aos grandes centros urbanos (DINIZ, 1993; MATOS, 2005).

A contenção da população rural demandaria mudanças estruturais no uso e distribuição da terra (SKELDON, 1990). Nesse sentido, políticas como a reforma agrária e programas de auxílio à produção nas pequenas propriedades contribuiriam para a manutenção da população no campo. Deve-se ressaltar que tais políticas põem a mobilidade como um conjunto de fluxos induzidos apenas por fatores econômicos e que os indivíduos são dotados de racionalidade econômica, situação muitas vezes não verossímil.

A preocupação existente por parte dos planejadores quanto à distribuição espacial da população parte da concepção de que, dentro de uma racionalidade de mercado, o crescimento demográfico pode trazer impactos negativos ao desenvolvimento e, por isso, o papel do planejamento é de gerir a mudança, avaliando as futuras demandas sociais e ambientais de infra-estrutura e serviços (FRIEDMANN, 1987; BILSBORROW, 1976).

Bilsborrow (et al, 1984) elencam algumas conseqüências da migração para a origem e destino dos fluxos. Por exemplo, sobre os domicílios, se a migração for de pessoas não produtivas, a qualidade de vida do domicílio tende a aumentar. Entretanto, na maioria das vezes, segundo Bilsborrow (et al, 1984), são homens jovens adultos que migram, gerando a necessidade de maior carga de trabalho entre os habitantes do domicílio, podendo ampliar também o trabalho feminino.

Segundo Bilsborrow (et al, 1984), o fluxo rural urbano aumentaria a demanda por produtos rurais, elevando os preços e conseqüentemente motivando a ampliação

da produção rural. A possível ampliação da produção rural aumentaria a demanda por força de trabalho, o que geraria o aumento do salário rural. Nesse sentido, a migração seria interessante para o desenvolvimento rural. Todavia, se a migração rural-urbana se der pelos indivíduos com maior capital humano, o salário médio dos ambientes rurais tenderá a diminuir, sendo apenas um motivador potencial para o desenvolvimento urbano.

As migrações poderiam também motivar mudanças no uso de tecnologias. Em ambientes urbanos, os migrantes podem adquirir novas aspirações e, conseqüentemente, transferi-las para seus contatos rurais. Por outro lado, o processo emigratório poderia elevar os salários rurais, motivando o uso de tecnologia para ampliar a produtividade marginal do trabalho (BILSBORROW et al, 1984).

Sobre a distribuição de renda, se a migração for neutra em relação à riqueza do domicílio de origem, a migração poderá não gerar grandes diferenças na distribuição de renda (BILSBORROW et al, 1984). Contudo, se a emigração for seletiva por origem em domicílios mais pobres, os retornos advindos de remessas ou de retornos diversos podem reduzir a desigualdade social. Ressalta-se que a emigração de indivíduos provenientes predominantemente de domicílios mais ricos tenderia a ampliar a desigualdade, uma vez conjugado com maior capital humano os retornos advindos seriam maiores.

Ao retratar os impactos na estrutura demográfica, Bilsborrow (et al, 1984) elencam que se a emigração influencia o nível de renda, o mesmo acontecerá com a fecundidade, pelo fatos das duas estarem fortemente relacionadas. Se a emigração for predominantemente de jovens adultos masculinos, a razão de sexo se desequilibraria, podendo ocorrer uma mudança significativa no mercado de casamentos.

A migração pode ser vista como um investimento gerador de desenvolvimento ao beneficiar indivíduos e famílias. Contudo, a migração gera impactos negativos diversos que, ao contrário, podem gerar maior desigualdade e pressão sobre o desenvolvimento do país, como tratado anteriormente. Bilsborrow (et al, 1984) aponta que se a mobilidade é motivada por fatores de atração, a oferta de força

de trabalho aumentaria a eficiência econômica do ambiente de destino quanto a tecnologia de trabalho intensivo, reduzindo os salários.

Skeldon (2008) destaca que a migração não pode ser relacionada a uma causa do processo de desenvolvimento, mas sim a uma parte do processo que pode ser convertida e administrada por políticas corretas. Por outro lado, o debate sobre migração e desenvolvimento define o primeiro termo como determinante, o que é um erro na perspectiva do autor, que considera que o desenvolvimento tem suas raízes na estrutura econômica e institucional, além da migração não ter poder suficiente para reconduzir o desenvolvimento, mesmo fazendo parte do mesmo. Desenvolvimento, nessa perspectiva, é exógena ao processo de mobilidade e, por conseguinte, das oscilações resultantes no crescimento populacional. Por ser parte integrante do processo de desenvolvimento,

*Migration and regional social and economic planning area intimately related, since migration alters the spatial distribution of the population and thereby, influences the location of government services and affects private and public production and employment (BILSBORROW, 1976 p.54).*

Tomando migração endógena ao desenvolvimento, o planejamento que organize o território para a ampliação do bem estar da população e crescimento econômico torna-se outro fator de atração populacional. Assim, o planejamento deve entender a dinâmica de crescimento da população para predizer seus efeitos, bem como atender a futuras demandas, na perspectiva de que o papel desempenhado na *gestão da/para a mudança* poderá agir diretamente sobre as motivações de orientação de fluxos para a região.

### *2.2.2. À guisa de conclusão: o planejamento como indutor da relação entre dinâmica populacional e desenvolvimento*

Numa tentativa de entender o papel da população no planejamento do desenvolvimento houve, em 1989, o Simpósio sobre População e Planejamento para o Desenvolvimento em Riga, na Letônia (UNITED NATIONS, 1993).

Uma das recomendações do documento final foi a de inserção de variáveis demográficas no processo de planejamento, tendo em vista que para se ter uma

visibilidade maior sobre o futuro é necessária a construção de projeções tanto do capital quanto da força de trabalho (UNITED NATIONS, 1993). Considera-se ainda que a migração seja uma variável crítica no processo de desenvolvimento, uma vez que a seletividade dos fluxos é de mobilidade dos mais qualificados, beneficiando as áreas de destino em detrimento da origem.

Segundo Rees (1993), a população é uma variável endógena ao planejamento. Como exemplo, o autor cita que a construção de um plano de investimentos em determinada área ampliaria a circulação e a migração e, por conseguinte, o crescimento populacional.

Outro exemplo seria os estudos sobre plano de pensão. Nestes estudos, as projeções populacionais são mantidas constantes e independentes, ou seja, sem efeito exógeno sobre os planos. Todavia, se houver cortes nos planos de pensão a ampliação da pobreza teria influência sobre o nível de mortalidade e, por conseguinte, efeitos negativos sobre o crescimento populacional (REES, 1993). Nesse sentido, o autor aponta a importância das projeções populacionais para o planejamento, colocando-a como uma resposta aos processos econômicos.

Na construção de projeções populacionais para o planejamento do desenvolvimento, Rees (1993) recomenda a definição da unidade geográfica de análise. O autor aponta que a região seria a unidade mais bem empregada nas projeções, considerando sempre a área como aberta aos fluxos inter-regionais. Isso porque, *“migration is the process by which development trends and projects are translated into population change”* (REES, 1993 p. 74). Segundo o autor, o crescimento natural responde muito mais lentamente ao desenvolvimento em relação à migração, principalmente quando se trata de pequenos domínios.

Para o planejamento regional, projeções populacionais são instrumentos para avaliar os impactos das mudanças e para identificar as demandas futuras que o crescimento demográfico impõe. Coloca-se em foco que a população também é parte da mudança que o planejamento tem por finalidade gerir. Se o crescimento populacional futuro será positivo ou negativo ao desenvolvimento da região dependerá, também, do papel das instituições de organização territorial e

planejamento que devem minimizar os efeitos deteriorantes da lógica de mercado, impondo uma racionalidade social aos recursos econômicos vindouros.

Dentro dessa orientação, os parágrafos seguintes irão exibir algumas técnicas de projeções de pequenas áreas. A construção de cenários demográficos para o planejamento requer, ao mesmo tempo, sensibilidade as idiosincrasias regionais e objetividade, adjetivos nem sempre confluentes. Tais fatores serão discutidos, nos capítulos finais dessa dissertação, a partir de um exercício para a região do Alto Paraopeba.

Os investimentos no setor minero-siderurgico a serem realizados na região do Alto Paraopeba trazem ao poder público o desafio de estimar seus impactos no crescimento populacional e, assim, naqueles os quais deverá atender com serviços e infra-estrutura básica. Se o crescimento populacional tendencial já impõe alguns desafios ao poder público, o choque desses investimentos no padrão de migração regional adicionará maiores preocupações, desde serviços de saúde e educação até o uso e ocupação do solo.

### 3 PROJEÇÕES POPULACIONAIS DE PEQUENAS ÁREAS

Pode-se definir a Demografia como o estudo científico da população, tanto no que se refere à sua composição (ou estrutura) e distribuição em um momento específico, quanto em sua dinâmica ao longo do tempo. Em particular, a Demografia estuda o crescimento populacional a partir da dinâmica de seus componentes: fecundidade, mortalidade e migração. Tais componentes são determinados pela composição da população por idade e sexo, definindo as frações da população que participam do crescimento por meio da fecundidade, população em risco de morte e com maior ou menor propensão a migrar. Ainda assim, variações nesses componentes respondem a elementos vários, econômicos e não econômicos, que sofrem alteração no tempo e no espaço.

O demógrafo se ocupa de compreender essa dinâmica que define a população e, talvez por isso, uma das principais demandas levadas aos demógrafos seja a elaboração de projeções futuras sobre o contingente populacional. O setor público, por exemplo, demanda conhecimento sobre qual será a população que dependerá de seus serviços, não apenas em sua totalidade, mas também em grupos específicos. Pergunta-se *“quantos idosos dependerão de determinados serviços de saúde?”*, *“quantas crianças demandarão por mais ou menos recursos na educação básica”*, *“qual é o investimento em infra-estrutura básica que deverá ser despendido e onde?”*. O mercado, por seu turno, demanda por conhecimento de seus segmentos específicos, perfil de consumidores, suas preferências e sua localização. Assim, o demógrafo pretende responder a questão de quantos serão os indivíduos de uma determinada população, como essa população estará distribuída no espaço e quais as suas conseqüências para a sociedade.

Todavia, o que são projeções populacionais? Para Rogers (1985), projeções populacionais são valores numéricos da população futura obtidos geralmente por *“extrapolação do passado e tendências correntes”*. Para Smith (et al, 2001), Smith (1984) e Stoto (1983), projeções são resultados numéricos de um conjunto particular de pressupostos sobre as tendências futuras do crescimento populacional. De fato, qualquer projeção populacional é dependente de

pressupostos construídos no momento de sua elaboração, mesmo no momento da escolha do período considerado como indicador das tendências futuras.

Keyfitz (1981) aponta que o ato de projetar é como acertar um objeto em movimento errático. Assim, acertar exatamente o alvo requer habilidade técnica e sofisticação, mas também depende de sorte. Determinar com máxima exatidão a dimensão populacional requer também que a população não seja instável no horizonte de projeção, diminuindo a probabilidade de erro. Stoto (1983), por exemplo, ao analisar as projeções estadunidenses no início da década de 1980 apontava para a redução dos erros, atribuindo como causa a melhoria das técnicas empregadas e a maior estabilidade da população. Keyfitz (1981) e Stoto (1983) apontam como indicador de erro a diferença entre a população projetada e aquela observada no período projetado. Os autores indicam que os erros tendem a aumentar quando o horizonte temporal é maior e/ou a população tem dimensão cada vez menor.

Entretanto, projeções populacionais nem sempre tem o objetivo de prever o futuro, pois muitas vezes, para analistas de mercado e agentes públicos de decisão, o interesse maior é na construção de cenários a partir de alguns eventos ou investimentos que se pretende realizar numa determinada região (SMITH et al, 2001). Para isso, bastaria alterar os pressupostos e inserir as variáveis que determinariam a alteração no padrão de crescimento populacional e, a partir daí, construir cenários demográficos alternativos. Previsão<sup>7</sup> seria o termo melhor empregado para as projeções em que o demógrafo pretende construir um cenário provável para a população no futuro. Para as previsões é possível elaborar um teste de veracidade, ao passo que as projeções que buscam desenhar cenários alternativos só podem ser confrontadas com a realidade se seus pressupostos se realizarem. Vale ressaltar que toda previsão é uma projeção, mas nem toda projeção é uma previsão propriamente dita.

Quando há falta de dados correntes ou passados sobre determinada população, é comum o uso técnicas de projeção para estimar seu contingente. Não se trata de

---

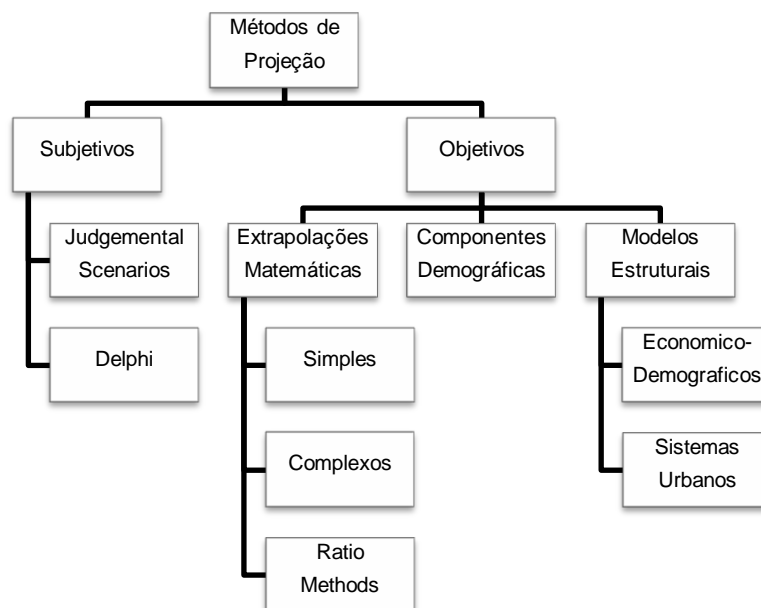
<sup>7</sup> Do inglês *Forecasting*. Em português usam-se, indistintamente, os dois termos como projeções.

uma previsão propriamente dita, pois a população de fato já está, ou foi inscrita na realidade. Para essas projeções usa-se a denominação de estimativa (SMITH et al, 2001).

Quanto aos tipos de métodos de projeção populacional, destacam-se aqueles denominados subjetivos ou qualitativos, e os objetivos ou quantitativos (Figura 1). Os Métodos qualitativos obtêm seus pressupostos na construção do cenário futuro a partir de opiniões de especialistas quanto ao comportamento das componentes demográficas ou do contingente populacional em grupos e em sua totalidade. Em geral, baseiam-se em impressões, intuições e tendências passadas, sendo necessários quando não há informações suficientes. Contudo, esses métodos têm a dificuldade de replicação por seu caráter não quantitativo, ao contrário dos pressupostos matemáticos (SMITH et al, 2001).

Dentre esses métodos qualitativos podem ser elencados os *judgemental scenarios* que buscam a confluência do julgamento de especialistas sobre aspectos de algumas variáveis ou componentes demográficas. Bijak (2006) aponta que esse método é muito utilizado na construção de cenários, indicando tendências e simulações de alternativas no curso tendencial. Na verdade, a construção de pressupostos em técnicas objetivas passa por esse método, com o aporte técnico e experiência de especialistas na construção de cenários futuros, prováveis ou alternativos, das componentes demográficas.

**FIGURA 1 - Tipologia dos Métodos de Projeção Populacional**



Fonte: Adaptado de Smith (et. al. 2001) e Bijak (2006)

Outro método qualitativo de projeção é o de *survey* entre especialistas, conhecido como método Delphi. Trata-se da elaboração de questionários aplicados em várias rodadas com o maior número possível de especialistas. As perguntas aos especialistas são orientadas para apontar quais são os principais balizadores e o comportamento das variáveis que determinam o crescimento populacional. O resultado é um agregado de informações que foram adquiridas por iteração, e as opiniões individuais são sobrepostas até obter-se um consenso sobre os pressupostos a serem aplicados (WRIGHT & GIOVINAZZO, 2000; BIJAK, 2006 e JANUZZI, 2006).

Os métodos objetivos ou quantitativos são aqueles nos quais o cenário futuro é construído a partir de modelos matemáticos e, por isso, são de mais fácil replicação para se obter resultados comparáveis. Smith (et al, 2001) e Smith (1984) classificam essas técnicas em três grupos, a saber, de extrapolação matemática, componentes demográficas e modelos estruturais. As seções subseqüentes irão apresentar essas técnicas, representadas graficamente na Figura 1, com uma breve descrição. Os *ratio methods* são descritos em uma seção à parte das técnicas de extrapolação matemática por serem objeto metodológico principal de discussão e aplicação nesse trabalho. Por fim, são

discutidos, à guisa de conclusão, os desafios de métodos de projeções para pequenas áreas para o caso específico da região do Alto Paraopeba.

### 3.1 Extrapolação Matemática

Os modelos de extrapolação matemática baseiam-se em informações no tempo para predizer o futuro da população (SMITH et. al 2001). Seu objetivo é determinar uma função que se ajuste ao comportamento do crescimento populacional ao longo do tempo (WALDVOGEL, 1998). Uma limitação desses métodos é sua decomposição, uma vez que a extrapolação em separado de frações da população não será igual à extrapolação do todo. Waldvogel (1998) aponta que a extrapolação é um problema maior quando se trata de pequenas populações ou pequenas áreas.

Nesse sentido, Whitte e Siegel (apud WALDVOGEL, 1998) propuseram a extrapolação da participação das pequenas áreas em relação à área maior para satisfazer a condição de retorno, ou seja, a soma das partes é igual ao todo. Esse método ficou conhecido como *Census Bureau Ratio*. Mesmo assim, em situações de crescimento ou decréscimo rápido da população, pode-se chegar a informações pouco verossímeis sobre a participação das populações menores (WALDVOGEL, 1998).

#### 3.1.1 Extrapolação Matemática Simples

Os métodos de extrapolação matemática, como já apontado, referem-se a modelos baseados em equações construídas a partir de tendências passadas do crescimento populacional. Espera-se, assim, que o comportamento futuro da população siga a tendência recente. Identificar o padrão de crescimento é a tarefa inicial do especialista que busca na extrapolação matemática seu método de projeção.

Uma forma de extrapolação simples é assumir o pressuposto de que o acréscimo populacional por unidade de tempo é constante ao longo do horizonte de projeção. Se assim for, considerando  $P_t$  a população a ser projetada,  $P_b$  a

população do ano base e  $P_l$  a população do ano inicial de projeção<sup>8</sup>, então, a equação poderia ser segundo a Equação 3.1.1.1.

$$P_t = P_l + z \frac{P_l - P_b}{y}$$

(3.1.1.1)

Onde  $z$  é o horizonte de projeção em unidade temporal e  $y$  é período base, ou seja, o intervalo entre o ano base e o ano inicial de projeção. O maior problema desse tipo de projeção é que, no longo prazo, populações humanas mostram crescimento que se distanciam cada vez mais de uma equação linear simples. Assim, como alternativa, pode-se utilizar o modelo geométrico tal como descrito na Equação 3.1.1.2.

$$P_t = P_l(1 + r)^z$$

(3.1.1.2)

Em que  $r$  é a taxa de crescimento geométrica da população e  $z$  é o horizonte de projeção. O uso de taxas geométricas de crescimento é condicionado ao pressuposto de que a população irá crescer ao longo do horizonte de projeção com a mesma taxa média de crescimento anual assistida no período base. Não obstante, essa taxa é calculada em intervalos discretos, situação menos realista, uma vez que a população cresce continuamente ao longo do tempo. Para intervalos contínuos, pode-se utilizar a Equação 3.1.1.3 sob o mesmo pressuposto de crescimento médio constante:

$$P_t = P_l e^{rz}$$

(3.1.1.3)

---

<sup>8</sup> Em linguagem corrente de projeção, utilizam-se algumas nomenclaturas. A saber, a população que se quer projetar pode ser denominada população alvo. Para a projeção, podem-se utilizar duas referências temporais, uma mais recente que servira de ponto de partida (população inicial) e uma mais antiga (população base) que, em comparação com a população inicial, fornecerá informações sobre o comportamento do crescimento dentro de um período que se denominará período base (diferença entre o ano base e o ano inicial de projeção).

Uma vez mais, a taxa de crescimento obtida ao longo do horizonte de projeção deverá ser igual ao observado no período base. Mesmo com formas de cálculo diferentes, os resultados determinados pela equação exponencial e geométrica são muito próximos, variando pouco com o período base.

### 3.1.2 *Extrapolação Matemática Complexa*

As técnicas de extrapolação complexas são aquelas em que se busca determinar uma função segundo um conjunto de variáveis independentes por meio de algum estimador. A extrapolação de tendência linear é muito próxima daquela já apresentada em seção anterior e pode ser escrita da seguinte forma (Equação 3.1.2.1):

$$P_t = a + bX \tag{3.1.2.1}$$

Onde  $a$  e  $b$  são parâmetros a serem estimados e  $X$  é uma variável independente. Em geral, para a tendência pode-se utilizar o tempo em anos como variável independente. Pode-se também ajustar uma curva polinomial as informações de crescimento populacional, tal como apresentado na Equação 3.1.2.2:

$$P_t = a + b_1X + b_2X^2 \tag{3.1.2.2}$$

Nesse caso,  $a$ ,  $b$  e  $c$  são parâmetros e a variável  $X$  aparece duas vezes elevada a primeira e segunda potência. Mesmo sendo um polinômio de segundo grau, nada impede ajustamentos e uso de polinômios de graus mais elevados. Os parâmetros podem ser estimados, nesse caso, por estimadores como os de mínimos quadrados.

A função polinomial oferece cenários distintos dependendo do valor de seus coeficientes (SMITH et al, 2001). Todavia, o crescimento não possui limites definidos, tal como ocorre no modelo linear simples, podendo a população crescer ou declinar indefinidamente. Uma alternativa de modelagem é o ajuste de uma

função logística, uma vez que esta possui limites ou assíntotas que definem os limiares do crescimento (Equação 3.1.2.3). Além disso, implicitamente inclui a idéia de transição do crescimento demográfico, com uma fase de crescimento lento, outra de crescimento rápido e, por fim, redução da velocidade de crescimento:

$$P_t = a/[1 + b(e^{-cz})]$$

(3.1.2.3)

Onde a, b e c são parâmetros e z é o horizonte de projeção. Segundo Smith (et al, 2001), essa técnica de extrapolação é a mais usada em demografia por convergir vários pressupostos e observações sobre o crescimento demográfico. Entretanto, a técnica apresenta o mesmo problema das anteriores para a projeção de pequenas áreas, ou seja, o de que a soma das projeções das pequenas áreas de uma região não corresponder a totalidade da população maior. Há também a possibilidade de usar técnicas de análise de séries temporais com o auxílio de pacotes estatísticos, o que não soluciona o problema da condição de retorno.

### 3.2 Métodos Estruturais

Os métodos estruturais são aqueles que produzem projeções a partir do uso de variáveis independentes, econômicas e não econômicas (SMITH et al, 2001). Isso faz com que tais modelos sejam bastante úteis para a gestão e planejamento urbano e regional, servindo para avaliar impactos de empreendimentos de infraestrutura que alterem de alguma forma as componentes demográficas.

Em geral, o foco dos modelos estruturais é a componente migração por ser esta mais sensível a mudanças econômicas, sociais e ambientais (SMITH, et al, 2001). De fato, dentro dos modelos denominados econômico-demográficos, em que se estima a variação do salário real no espaço ou ainda mudanças na estrutura produtiva regional e do nível de empregabilidade, a migração apresentará uma resposta mais imediata, ao passo que fecundidade e mortalidade responderão mais lentamente.

Os métodos dos sistemas urbanos diferem dos econômico-demográficos por duas características apenas. Primeiramente, os métodos dos sistemas urbanos podem operar com maior precisão espacial, ou seja, em áreas menores ou escalas cartográficas maiores<sup>9</sup>. Esses modelos abarcam também um número de variáveis maior e mais diverso, incluindo informações habitacionais e de transporte, possibilitando variações de modelos gravitacionais e mobilidade a curtas distâncias (SMITH et al, 2001).

O modelo de projeção utilizado para a região do Alto Paraopeba – foco deste trabalho - inclui-se na categoria econômico-demográfica, não a partir da predição da migração, mas da população em sua totalidade segundo a variação do nível de emprego. A opção pelo conjunto populacional vem do problema da pequena dimensão dos municípios, ou mesmo da região, para estimar a migração, o que gera grande instabilidade. No entanto, se a população cresce devido ao aumento do nível de emprego isso se dá, predominantemente, como resultado dos efeitos diretos e indiretos da migração.

### **3.3 Método das Componentes Demográficas**

O Método utilizado para a projeção populacional tendencial da região do CODAP foi o dos componentes de coorte, que observa analiticamente a dinâmica das componentes demográficas em separado para, *a posteriori*, determinar o crescimento da população (CELADE, 1984). A vantagem desse método consiste em incluir uma maior variedade de conhecimentos específicos sobre a evolução das componentes demográficas. De fato, demógrafos tendem a se especializar em alguma componente demográfica e, com isso, a contribuição de especialistas na determinação de hipóteses sobre tais variáveis auxiliam na construção de uma projeção mais verossímil (O'NEIL, et al 2001).

O método das componentes, como comumente denominado, tem suas origens na equação de balanceamento, tão cara a Demografia por expressar seu objeto de

---

<sup>9</sup> Sobre precisão e o uso da escala como categoria de análise ler GIBSON & OSTROM (2000), VAINER (2002) e CASTRO (2002)

estudo na conjugação das componentes demográficas (ATCHLEY,1970; IPARDES, 1999 e IBGE, 2008). Assim, tem-se que (Equação 3.3.1):

$$P_{t+n} = P_t + B_{t,t+n} - D_{t,t+n} + I_{t,t+n} - O_{t,t+n} \quad (3.3.1)$$

Logo, a população de um determinado momento t+n é determinada pela dimensão da população inicial com o acréscimo dos nascimentos e dos imigrantes no período t a t+n, bem como subtraídos os óbitos e os emigrantes no mesmo intervalo. Numa projeção decenal, pode-se ajustar a equação de balanceamento de forma que, para a população de 10 anos ou mais, tem-se (Equação 3.3.2):

$$P_{t+n,10+} = P_t * S_{t,t+n} + SM_{t,t+n} \quad (3.3.2)$$

Ou seja, a população no final do período de projeção é a população inicial multiplicada por uma razão de sobrevivência, representativa da componente mortalidade, e posteriormente acrescida do saldo migratório. Já a população com menos de 10 anos, nascida no intervalo, pode ser determinada por (Equação 3.3.3):

$$B_{t,t+n} = \int_{\alpha}^{\beta} N_a m_a d_a \quad (3.3.3)$$

Em outros termos, o número de nascimentos no período corresponde à soma das funções de fecundidade ponderadas pela população feminina em cada referida idade do período reprodutivo (15-49 anos), incluindo a população feminina migrante sob o pressuposto de compartilhamento do mesmo comportamento reprodutivo.

Para um período futuro, então, são necessárias estimativas do número de nascimentos e óbitos, bem como do saldo migratório, todos por idade e sexo, que irão ocorrer ao longo do período de projeção. Estas projeções obedecem a

pressupostos assumidos pelo demógrafo ou pela equipe de especialistas, com base na teoria e literatura especializada. Outra vantagem do método das componentes também reside no fato de serem projetadas em separado cada componente, servindo de subsídio para políticas especializadas que dependem do conhecimento mais compartmentado da dinâmica interna do crescimento populacional.

Esse método é aplicado a uma região para balizar projeções de pequenas áreas, dentro de modelos relacionais como apresentado a seguir. Entretanto, quanto menor a população, maior a instabilidade das componentes e dos grupos por idade e sexo necessários para a projeção, distanciando os resultados da realidade ou do cenário a ser construído.

### **3.4 Ratio methods**

Os modelos denominados aqui de *ratio methods* (ou métodos de razão) fazem parte, dentre os métodos objetivos de projeção, de uma forma específica de extrapolação matemática (FIGURA 1). Nesse método, as populações das áreas menores são determinadas como frações da área maior a qual elas pertencem (SMITH et al, 2001). Nesse sentido, os *ratio methods* são técnicas de projeções de pequenas áreas de cunho distributivo e que possuem a vantagem inerente de automaticamente respeitarem a condição de retorno, sem a necessidade de ajuste, ou seja, a soma das populações das áreas menores é igual à projeção da população da área maior. Outros métodos de projeção, em geral, demandam algum tipo de padronização, corrigindo o nível de projeção segundo o erro de estimativas entre a área maior e a soma das áreas menores.

O uso de relações ou razões pode ser feito de forma mais sofisticada, estimando o crescimento da população menor por grupos de idade e sexo (JARDIM, 2000). O método de relação de coortes é concebido a partir do pressuposto de que, num período base, o crescimento de uma coorte ou grupo populacional de uma área menor relaciona-se linearmente com o mesmo grupo ou coorte na área maior a qual faz parte (JARDIM, 2000; DUCHESNE, 1987; SWANSON, SCHLOTTMANN & SCHMIDT, 2010; BRITO, CAVENAGHI & JANUZZI, 2010). A limitação da

relação de coortes como técnica é o seu uso em grupos populacionais muito pequenos que, por sua dimensão, apresentam grande instabilidade.

Outra forma de projetar a população por idade e sexo é o uso da correlação de coortes (JARDIM, 2000; BRITO, CAVENAGHI & JANUZZI, 2010). Essa técnica estabelece que a relação de coortes de uma população é determinada por um conjunto de relações de crescimento entre a área menor e a área maior de variáveis sintomáticas. Destarte, ajusta-se um modelo de regressão múltipla tendo como variável resposta a relação intercensitária entre as populações dos dois níveis constitutivos e, como variáveis independentes, relações entre as variáveis sintomáticas nas duas escalas. Esses indicadores podem ser econômicos ou não econômicos, como por exemplo, nascidos vivos, óbitos, número de eleitores, emprego, número de matrículas, dentre outros (JARDIM, 2000). Tal como o método de relação de coortes, populações muito pequenas em que os grupos etários são instáveis são difíceis de predizer, limitando o uso da técnica.

A seguir, são apresentadas técnicas que estimam a população da área menor segundo a relação de crescimento com a área maior. Entretanto, essas técnicas possuem a vantagem da facilidade de implantação e de estimação do contingente total da população das áreas menores, mesmo não sendo sofisticadas como as técnicas já enumeradas.

#### *3.4.1 Partição Constante (Constant-Share)*

O método de partição constante considera que a população da área menor tem sua participação no conjunto da área maior constante ao longo do tempo, bem como a população a ser projetada terá seu crescimento determinado pela participação da população pretérita na população total (SMITH et al, 2001). A partição constante, nesse sentido, demanda informações históricas de apenas um ponto no tempo, apesar de ser muito importante a avaliação de outras informações históricas para se ter uma idéia mais precisa dessa tendência de crescimento (Equação 3.4.1.1).

$$P_{it} = (P_{iu}/P_{ju})P_{jt}$$

(3.4.1.1)

Onde  $P_{it}$  é a população da área menor a ser projetada,  $P_{iu}$  e  $P_{ju}$  são as populações da área menor e maior no início da projeção respectivamente.  $P_{jt}$  é a população da área maior no ano a ser projetado.

Essa técnica torna-se interessante quando o tamanho da população torna-se uma boa *proxy* para fatores positivos da estrutura de oportunidades econômicas regionais, da acessibilidade ao mercado imobiliário, de ativos públicos e privados disponíveis, estrutura viária e de comunicação que facilite os fluxos materiais e imateriais, enfim, condições que determinam o crescimento da população diante de situações de crescimento condicionado pela mobilidade populacional. Todavia, essa técnica de projeção considera que a área menor crescerá exatamente à mesma taxa que a área maior, o que em geral não é um pressuposto razoável, salvo situações de choques exógenos no crescimento demográfico.

### 3.4.2 Shift-Share

O método de partição conhecido como *Shift-Share* considera, ao contrário da partição constante, que a participação das localidades no conjunto da população total altera-se com o tempo (SMITH et al, 2001). Nesse sentido, a técnica mede a mudança na participação das pequenas áreas dentro do período base, ou seja, entre o ano base e o ano inicial de projeção, multiplicando-o por um fator que indica o horizonte de projeção. Com a construção desse indicador de mudança na participação, agrega-se a distribuição inicial da projeção e novamente multiplica-se pela projeção da área maior. Em termos algébricos, o método pode ser expresso pela Equação 3.4.1.2:

$$P_{it} = P_{jt} \left[ P_{iu}/P_{ju} + (z/y)(P_{iu}/P_{ju} - P_{ib}/P_{jb}) \right]$$

(3.4.1.2)

Onde  $z$  é o horizonte de projeção e  $y$  é o período base.  $P$  indica a população e os índices  $i$  e  $j$  indicam as áreas menores e a área maior respectivamente. Os

índices t, b e l indicam também, respectivamente, o ano a ser projetado, o ano base e o ano inicial de projeção. Apesar da vantagem em termos de maior sensibilidade a mudanças estruturais e espaciais da população na área maior, essa técnica pode levar a uma estimativa de população que tem variações negativas de participação a valores iguais ou menores que zero. Assim, ajustes podem ser feitos utilizando métodos conjugados de extrapolação linear ou opiniões de especialistas sobre as perspectivas futuras de crescimento nas pequenas localidades.

### 3.5.3 Partição do Crescimento (*Share-of-Growth*)

Essa técnica, proposta Pickard em 1959 e denominada “*Apportionment Method*”, ou projeção da participação no crescimento, consiste em projetar a população da pequena área com base na sua contribuição no crescimento absoluto da população esperada na área maior (WALDVOGEL, 1998; BARBIERI et al, 2010; SZWARCOWALD & CASTILHO, 1989). No Brasil, este método é conhecido como “método dos coeficientes” ou simplesmente AIBI e foi utilizado primeiramente por Madeira & Simões (1972) para projetar os contingentes rural e urbano entre 1960 e 1980, segundo as Unidades da Federação.

Ao contrário das duas técnicas apresentadas nas seções 3.4.1 e 3.4.2, a partição do crescimento considera que o crescimento das áreas menores possui relação linear com o crescimento da área maior (SMITH et al, 2001). Assim, poder-se-ia escrever da seguinte forma (Equação 3.4.1.30):

$$P_{it} = P_{il} + [(P_{il} - P_{ib}) / (P_{jl} - P_{jb})] (P_{jt} - P_{jl})$$

(3.4.1.3)

Onde P é a população, i é o índice da área menor, j é a área maior, P<sub>t</sub> é a população a ser projetada, P<sub>b</sub> é a população base e P<sub>l</sub> é a população inicial de projeção. Outra maneira de descrever essa equação seria (Equação 3.4.1.4):

$$P_{it} = A_i P_{jt} + B_i$$

(3.4.1.4)

Onde  $A_i$  é um coeficiente de proporcionalidade entre o crescimento da área menor e da área maior e  $B_i$  é um coeficiente linear de correção (WALDVOGEL, 1998). Em termos algébricos, temos (equações 3.4.1.5 e 3.4.1.6):

$$A_i = (P_{il} - P_{ib}) / (P_{jl} - P_{jb}) \quad (3.4.1.5)$$

$$B_i = P_{il} - A_i P_{jl} \quad (3.4.1.6)$$

Uma vantagem de usar a Equação 3.4.1.4 é a interpretação de seus valores e a possibilidade de ajuste. A exposição dos coeficientes e seus resultados para um grupo de especialistas pode contribuir para o ajuste de valores mais adequados para  $A_i$  e  $B_i$ , conjugando a esta técnica outras que chamamos anteriormente de subjetivas. Pode-se também, como anteriormente proposto para o *Shift-Share*, usar algum método de extrapolação, linear ou não, para aqueles municípios que tendem a apresentar ao longo do horizonte de projeção valores iguais ou menores que 0.

### 3.6 A Escolha da técnica de projeção

A elaboração da projeção sempre envolve a tentativa de reduzir os erros em relação à realidade ou cenário que se tenta prever. Mesmo numa situação de construção de cenários alternativos, busca-se avaliar o real efeito de uma série de fatores sobre o crescimento populacional e, para tanto, o processo de estimação deve ser o mais sensível possível às verdadeiras relações entre as variáveis. Nesse sentido, em muito seria útil se existisse uma técnica de projeção universal que se adequasse a diferentes realidades.

Um dos balizadores para a escolha da técnica a ser empregada é a definição do horizonte de projeção. Algumas técnicas podem contribuir para a confluência com a realidade em horizontes de projeção maiores, outras em intervalos menores (KEYFITZ, 1981). Outro item relevante à escolha da técnica é a adequação às

características do espaço a ser projetado, uma vez que nele estão inseridos os principais condicionantes, econômicos ou não, do crescimento populacional.

Além de dar atenção à estrutura socioespacial, a conjuntura na qual a população está inserida também determina as condições futuras de suas componentes. A migração, por exemplo, responde mais rapidamente a fatores conjunturais, gerando maior impacto no crescimento demográfico quanto menor a dimensão da população.

Estrutura e conjuntura socioespaciais são importantes elementos de decisão de como projetar a população, mas deve vir em consonância com o objetivo do trabalho. Se a população será considerada como fator exógeno ao processo estudado, projeções tendenciais podem atender a demanda. Por outro lado, se população é endógena, então um conjunto de informações são necessárias para criar um modelo estrutural que forneça informações sobre o impacto das variáveis relacionadas ao crescimento populacional.

Para o Alto Paraopeba, pode-se aplicar essa mesma avaliação. Numa região com sete municípios de médio e pequeno porte, a instabilidade de cada unidade municipal impediria resultados relevantes com projeções independentes. Logo, uma projeção regional, agregando os sete municípios, fornece maior regularidade das componentes e por resultante uma projeção mais robusta. A partir de uma projeção regional, pode-se aplicar um método de partição do crescimento que se adéqüe a tendência das pequenas áreas.

Entretanto, deve haver uma coerência entre o método empregado na projeção regional e o da projeção local. Se a projeção regional é tendencial, a técnica de partição deve ser sensível apenas às suas informações passadas. Se a projeção regional é baseada em técnicas estruturais, também a partição do crescimento deve dar atenção a condicionantes econômicos, demográficos e espaciais que condicionam o crescimento em micro-escala. Nesse sentido, no exercício proposto de projeção regional para a região do Alto Paraopeba, foi empregada a técnica AiBi, ao passo que na projeção regional com a inserção do emprego como variável exógena a técnica de projeção sugerida leva em conta o efeito de atração populacional entre os municípios projetados.

Soma-se ao conhecimento técnico a experiência e o conhecimento sobre a região, algo que só pode ser conquistado com trabalhos de campo ou consultas a pessoas, grupos ou instituições que conheçam a região alvo com maior precisão. A construção de um planejamento que integre a população em suas ações deve ter como insumo projeções populacionais sensíveis a estes aspectos, um equilíbrio entre a generalização da técnica e o respeito às idiossincrasias regionais. População não é uma variável no processo de elaboração do planejamento apenas, mas também a quem o planejamento deve servir e otimizar os retornos dos ativos sociais e econômicos disponíveis em prol do desenvolvimento econômico e social.

## 4 ÁREA DE ESTUDO

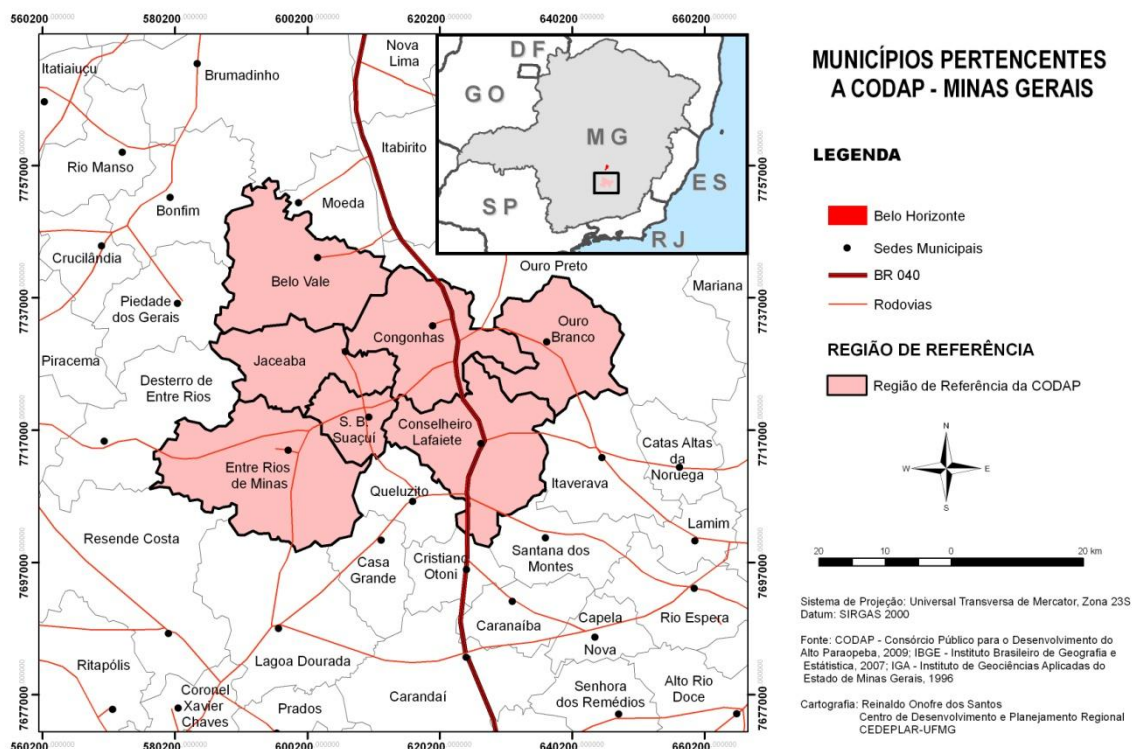
Em 2007 foi regulamentada a lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 que define e normatiza a formação e contratação de Consórcios Públicos. Por consórcio público entende-se pessoa jurídica formada somente por entes federativos com a finalidade de defender interesses comuns dentro dos limites constitucionais (BRASIL, 2005 e BRASIL, 2007). No Estado de Minas Gerais, o primeiro Consórcio Público a ser criado foi o CODAP, Consórcio Público para o Desenvolvimento do Alto Paraopeba, com o objetivo de compatibilizar ações municipais para o desenvolvimento regional.

Inserida na mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, a região de referência do CODAP abarca sete municípios: Belo Vale, Congonhas, Conselheiro Lafaiete, Entre Rios de Minas, Jeceaba, Ouro Branco e São Brás do Suaçuí (Figura 2). A demanda por um planejamento territorial em prol do desenvolvimento desses municípios instiga questionamentos sobre várias dimensões, em especial da dinâmica demográfica.

Como principal eixo de crescimento, a BR-040 oferece rápida fluidez populacional e de mercadorias, favorecendo a circulação de trabalhadores e estudantes para a RMBH. Além disso, outros centros intermediários concorrem com interações espaciais que implicam na polarização concorrente da região, mesmo com a primazia econômica e populacional de Conselheiro Lafaiete dentre os municípios da área de referência.

Outro elemento importante é a formação do Consórcio, abrangendo sete municípios que não necessariamente traduzem a totalidade da integração espacial, uma vez que diversos municípios fora da área de referência, mas em um espaço contíguo a essa, também possuem fortes relações com o CODAP. Mesmo assim, a interação espacial destes municípios é substantiva, traduzindo-se na distribuição espacial da população, em especial da mobilidade espacial (CORRÊA, 1997).

**Figura 2 – Área de Referência do CODAP**



A abertura de novos empreendimentos e a potencial expansão no mercado de trabalho futuro torna latente uma demanda por técnicas mais precisas de projeção. A variação na demanda por força de trabalho acarreta, por seu turno, gradientes na evolução da população, em especial da migração, o que exige responsabilidades dos setores público e privado na organização de uma estrutura de abastecimento e atendimento a essa população.

De acordo com os Censos Demográficos (IBGE), o conjunto de municípios pertencentes à área do CODAP somava 181.294 habitantes em 1991 e 204.631 habitantes em 2000, o que correspondia, respectivamente, a cerca de 1,15% e 1,14% do total da população de Minas Gerais. Entre 1991 e 2000, o conjunto de municípios do CODAP apresentou um crescimento médio populacional de 1,35% ao ano e o grau de urbanização passou de 83,54% para 89,11% (Tabela 1).

**TABELA 1 – População e Taxa Média de Crescimento Populacional por município da área de referência do CODAP, 1991-2000**

<i>Municípios</i>	<i>1991</i>		<i>2000</i>		<i>Taxa Média Anual (%)</i>
	<i>ABS</i>	<i>%</i>	<i>ABS</i>	<i>%</i>	<i>1991/2000</i>
<b>CODAP</b>	<b>181294</b>	<b>100,00</b>	<b>204631</b>	<b>100,00</b>	<b>1,35</b>
<i>Belo Vale</i>	7040	3,88	7651	3,74	0,92
<i>Congonhas</i>	35364	19,51	41256	20,16	1,71
<i>Conselheiro Lafaiete</i>	89059	49,12	102834	50,25	1,6
<i>Entre Rios de Minas</i>	12255	6,76	13114	6,41	0,75
<i>Jeceaba</i>	6955	3,84	6108	2,98	-1,44
<i>Ouro Branco</i>	27423	15,13	30385	14,85	1,14
<i>São Brás do Suaçuí</i>	3198	1,76	3283	1,60	0,29

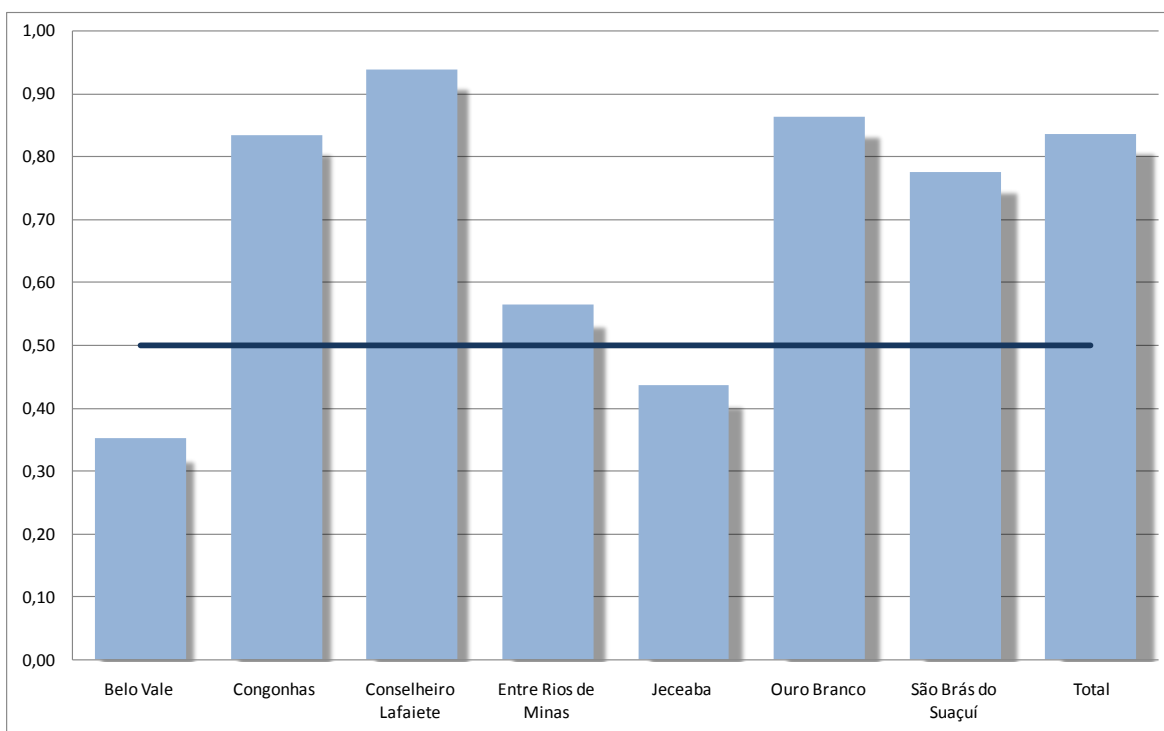
Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 1991 e 2000

Ao analisar os municípios da área do CODAP, destaca-se a taxa de crescimento de Congonhas e Conselheiro Lafaiete, 1,71% ao ano e 1,60% ao ano respectivamente, ambos acima da média regional. Jeceaba, contudo, foi o único município dentre aqueles da CODAP que, entre o 1991 e 2000, teve crescimento negativo (-1,44% ao ano). Essa dissonância interna assistida quanto ao crescimento retrata a realidade regional de centralidade de Conselheiro Lafaiete, Congonhas e Ouro Branco em relação aos demais municípios. Além de estarem próximos a BR-040, principal eixo viário de circulação inter-regional, o porte industrial desses municípios garante maior atratividade populacional e maior contingente residente.

Todos os municípios do CODAP apresentaram crescimento da participação da população urbana em relação à total, ou seja, crescimento no Grau de Urbanização (Gráfico 1). Dentre eles, Belo Vale e Jeceaba possuem população predominantemente rural em 2000, ao passo que Congonhas e Conselheiro Lafaiete apresentam graus de urbanização superiores a 90% em 2000 (Gráfico 2).

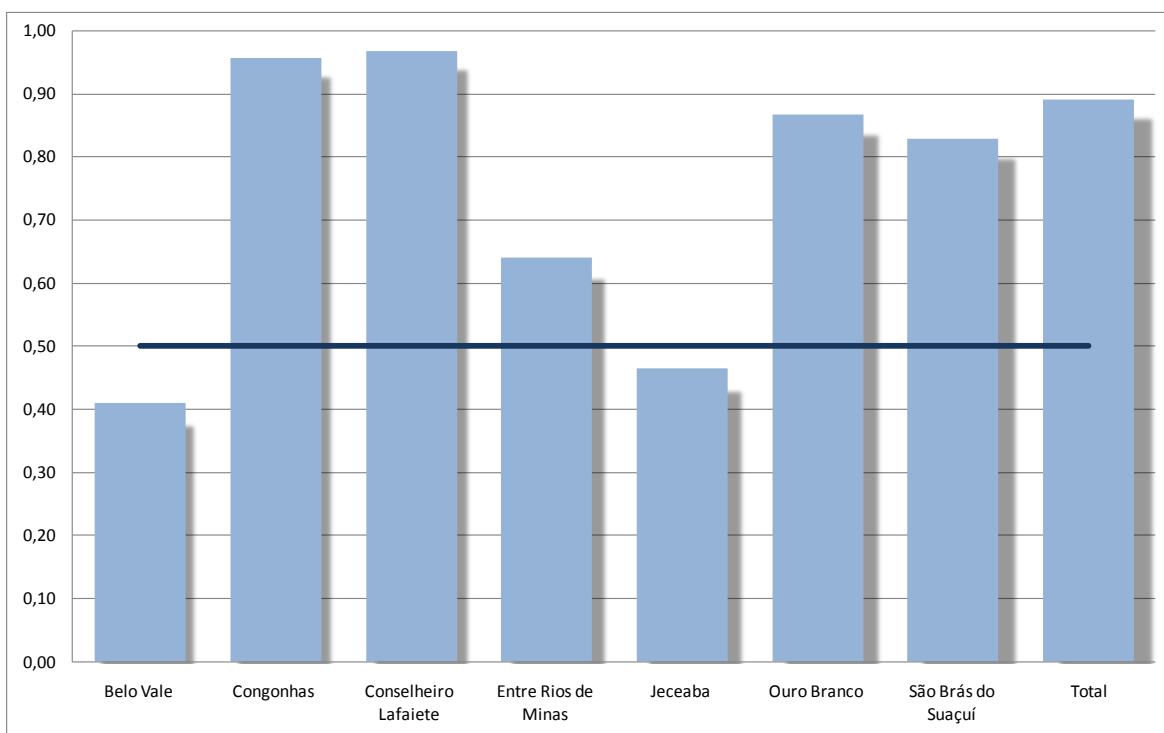
Destaca-se o município de Congonhas que, no período entre 1991 e 2000, apresentou maior crescimento na participação da população urbana na população total, passando de 83,38% para 95,64%, bem como Entre Rios de Minas, que ampliou o mesmo indicador de 56,32% para 63,98%.

**GRÁFICO 1 - Grau de Urbanização dos Municípios Pertencentes à área de referência do CODAP, 1991**



Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 1991

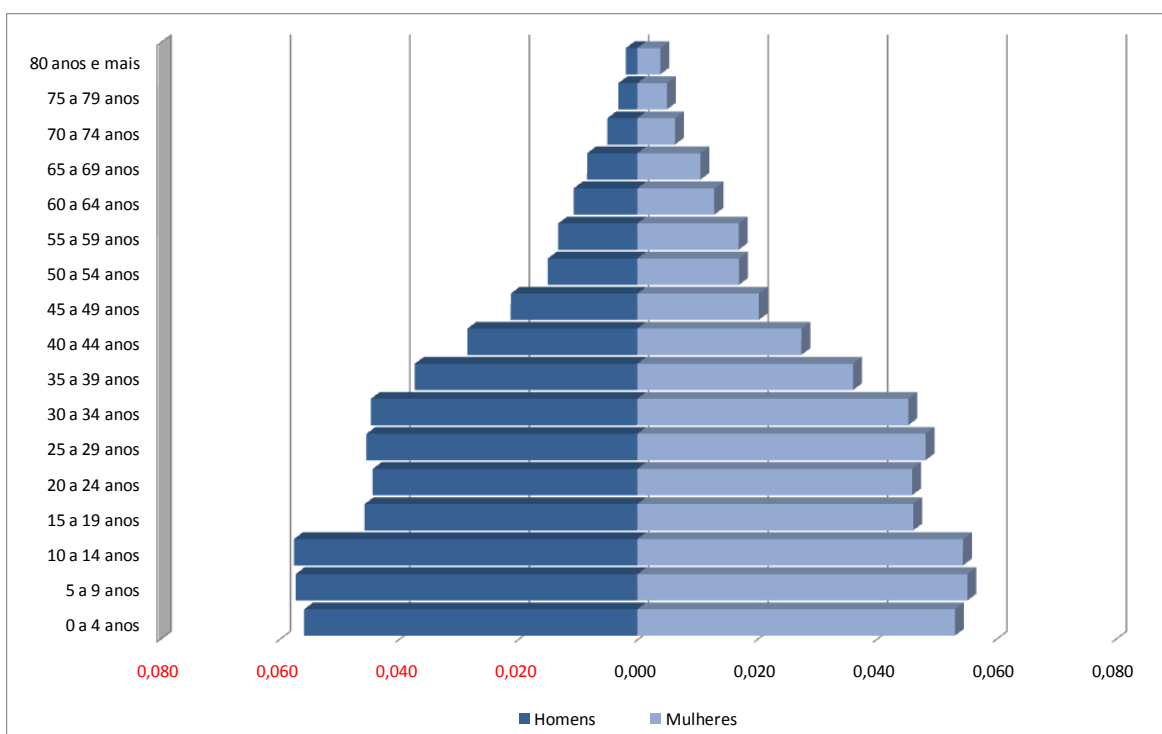
**GRÁFICO 2 – Grau de Urbanização dos Municípios Pertencentes à área de referência do CODAP, 2000**



Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 2000

Ao comparar as pirâmides etárias observa-se que, em 2000, o conjunto de municípios pertencentes ao CODAP apresentou uma estrutura etária mais envelhecida que em 1991, com redução da proporção de jovens na população (base da pirâmide), ampliação concomitante da população adulta (meio da pirâmide) e da idosa (topo da pirâmide) (Gráficos 3 e 4). Esse comportamento indica mudanças estruturais da população na última década resultantes de variações principalmente nos níveis de fecundidade seguido pelos de mortalidade, ambas em declínio no cenário Estadual e Nacional, ou ainda de padrões etários de migração<sup>10</sup>.

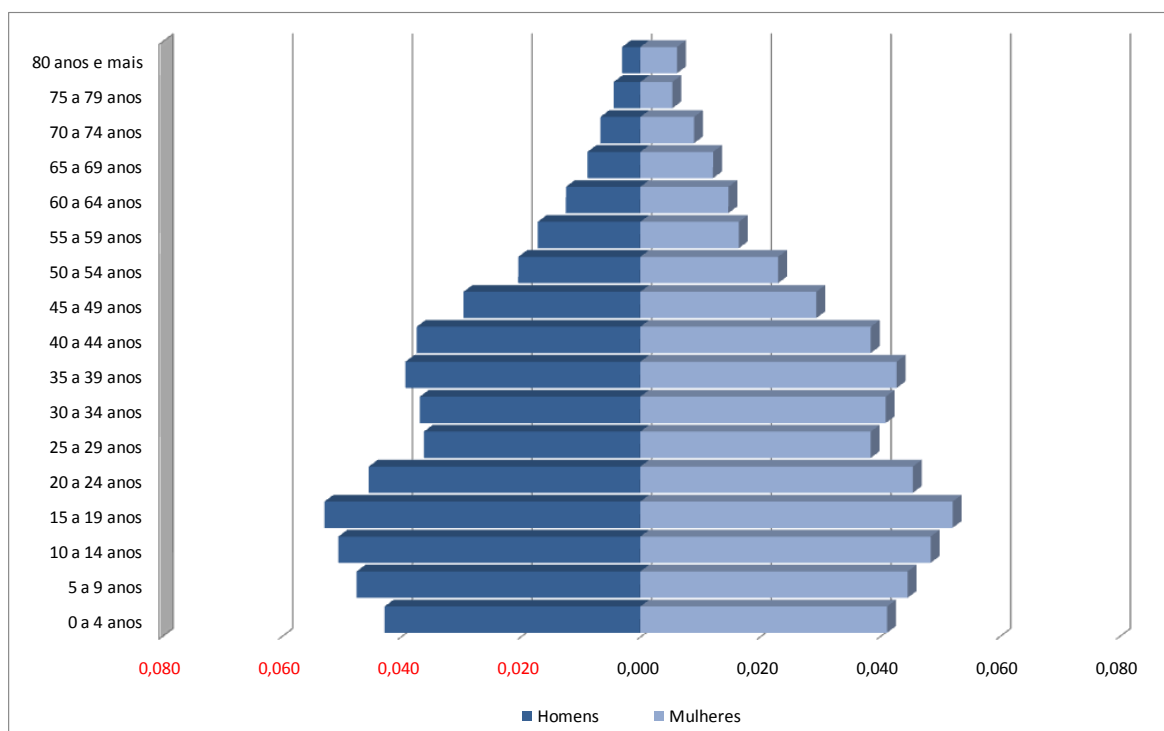
**GRÁFICO 3 – População Residente por Idade e Sexo, Região de Referência do CODAP, 1991**



Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 1991

<sup>10</sup> Entre 1995 e 2000 a idade média dos imigrantes captados pela variável de “data fixa” era de 30,2 anos, ao passo que a idade média dos emigrantes era de 28,68. O saldo migratório por grupo de idade atinge valores negativos entre as idades de 0 a 4 anos (-160) e 15 a 64 anos (-1067), com valores positivos para o grupo de 65 anos e mais (392).

**GRÁFICO 4 – População Residente por Idade e Sexo, Região de Referência do CODAP, 2000**



Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 2000

Para melhor dimensionar esse processo, será agregada a população em idosos, maiores de 65 anos, jovens, entre 0 e 14 anos, e adultos, entre 15 e 64 anos (População em Idade Ativa – PIA), e comparado o crescimento e a proporção desses grupos em 1991 e 2000.

Entre 1991 e 2000, assistiu-se, no conjunto dos municípios do CODAP, o aumento da participação da população em idade ativa (PIA<sup>11</sup>) no conjunto da população, passando de 62,23% para 66,94%.

O envelhecimento da população, que apresentou aumento no período, tem impacto importante no uso dos serviços de educação, saúde, previdência e na economia da região, entre outros. Se considerarmos os idosos e os jovens como dependentes dos ativos, um menor número de jovens significa menor custo para

<sup>11</sup> População entre 15 e 64 anos. É um importante indicador do potencial de força de trabalho

a população ativa, além de menor impacto no sistema escolar e saúde pediátrica. Um maior número de idosos significa maior custo para a população ativa, maior impacto na previdência, no sistema de saúde em função do atendimento geriátrico, dentre outros.

Destarte, é importante dimensionar a relação entre a população em idade inativa (jovens e idosos) com a PIA (população em idade ativa), relação essa conhecida como razão de dependência. Essa medida é determinada pela razão entre a população dependente - jovens entre 0 e 14 anos, somada à idosa, maiores de 65 anos e a população de adultos PIA. A razão de dependência fornece informações sobre o potencial de manutenção da população inativa pela população ativa, levando a inferências iniciais sobre transferências de renda entre os dois grupos.

A razão de dependência apresenta uma queda entre 1991 e 2000 para os municípios do CODAP (Tabela 2). Essa redução tem como causa a redução da razão de dependência dos jovens, seguindo o cenário nacional de queda da fecundidade. Nota-se, no entanto, uma ampliação da razão de dependência idosa, resultado tanto de uma mudança na estrutura etária devido à redução do nível de fecundidade como também da ampliação da longevidade da população.

**TABELA 2 – Razão de Dependência e População em Idade Ativa, Área de referência do CODAP, 1991 e 2000 (%)**

	1991	2000
Total	60,68	49,38
Jovem	53,59	41,08
Idosa	7,09	8,3
<b>PIA</b>	62,23	66,94

Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 1991 e 2000

Nota-se que a década de 1990 apresentou forte ampliação da oferta de abastecimento de água nos domicílios dos municípios do CODAP. Em 1991, o CODAP apresentava 90,32% dos domicílios com água canalizada em pelo menos um cômodo, e atingiu, em 2000, 97,20% dos domicílios. Essa ampliação é concomitante à redução expressiva do percentual de domicílios com água

encanada apenas na propriedade ou terreno, o que é um forte indicativo de que houve, ao longo da década, forte estruturação dos domicílios e ampliação da qualidade de vida domiciliar.

A participação dos domicílios sem canalização de água seguiu também a tendência de redução, todavia de forma menos expressiva.

Em 1991, apenas Congonhas, Conselheiro Lafaiete, Entre Rios de Minas, Ouro Branco e São Brás do Suaçuí possuíam mais de 80% de seus domicílios com abastecimento de água canalizada em pelo menos um cômodo, ao passo que apenas Conselheiro Lafaiete possuía mais de 90% de seus domicílios nesta condição (Tabela 3). Quanto ao tipo de canalização, observa-se que o CODAP teve mais de 80% dos seus domicílios atendidos pela rede geral, tanto para 1991 quanto para 2000 (Tabelas 3 e 4). Houve queda na participação de domicílios atendidos por poço ou nascente na propriedade ou outras formas de abastecimento.

**TABELA 3 – Número de Domicílios segundo Tipo de Canalização de Água, CODAP, 1991**

	Rede geral		Poço ou nascente (na propriedade)		Outra		Total
	N	%	N	%	N	%	N
<b>CODAP</b>	<b>35465</b>	<b>83,99</b>	<b>5978</b>	<b>14,16</b>	<b>784</b>	<b>1,86</b>	<b>42227</b>
<i>Belo Vale</i>	547	31,69	1122	65,01	57	3,30	1726
<i>Congonhas</i>	7019	86,98	696	8,62	355	4,40	8070
<i>Conselheiro Lafaiete</i>	19224	91,63	1595	7,60	161	0,77	20980
<i>Entre Rios de Minas</i>	1679	61,28	924	33,72	137	5,00	2740
<i>Jeceaba</i>	700	47,04	758	50,94	30	2,02	1488
<i>Ouro Branco</i>	5684	88,18	725	11,25	37	0,57	6446
<i>São Brás do Suaçuí</i>	612	78,76	158	20,33	7	0,90	777

Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 1991

**TABELA 4 – Número de Domicílios segundo Tipo de Canalização de Água, CODAP, 2000**

	Rede geral		Poço ou nascente (na propriedade)		Outra		Total
	N	%	N	%	N	%	N
<b>CODAP</b>	<b>47611</b>	<b>88,73</b>	<b>5307</b>	<b>9,89</b>	<b>740</b>	<b>1,38</b>	<b>53659</b>
<i>Belo Vale</i>	993	49,30	851	42,25	169	8,39	2014
<i>Congonhas</i>	9954	93,94	474	4,47	168	1,59	10596
<i>Conselheiro Lafaiete</i>	25790	93,93	1583	5,77	83	0,30	27456
<i>Entre Rios de Minas</i>	2362	69,76	823	24,31	201	5,94	3386
<i>Jeceaba</i>	860	54,53	624	39,57	93	5,90	1577
<i>Ouro Branco</i>	6910	89,24	824	10,64	9	0,12	7743
<i>São Brás do Suaçuí</i>	742	83,65	128	14,43	17	1,92	887

Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 2000

Os domicílios dos municípios que compõem o CODAP apresentaram uma ampliação do uso da rede geral de esgoto ou pluvial, passando de 71,88% em 1991 para 78,78% em 2000 (Tabelas 5 e 6). Esse aumento parece estar relacionado à redução da participação dos domicílios com fossa rudimentar, representado melhores condições sanitárias domiciliares. Ao analisar os municípios, nota-se que Belo Vale e Jeceaba exibem ampliação da participação dos domicílios com fossa rudimentar, exibindo uma queda relativa da qualidade de vida domiciliar. Belo Vale e Jeceaba ainda exibem redução na participação dos domicílios que usufruem da rede geral de esgoto ou pluvial entre 1991 e 2000.

São Brás do Suaçuí apresenta crescimento na participação do uso de fossa séptica nos domicílios, atingindo em 9 anos 20,40% dos domicílios particulares permanentes. Essa ampliação está associada à redução proporcional do uso de fossas rudimentares, que passaram de 99,42%, em 1991, para 75,78%, em 2000 (Tabela 6). Ao considerar como situação ótima mais de 50% dos domicílios usufruindo de fossa séptica ou rede geral de esgoto ou pluvial, confirma-se que Belo Vale e Jeceaba, entre 1991 e 2000, pioraram sua condição. Já o município de São Brás do Suaçuí, mesmo mostrando ampliação da participação dos

domicílios com rede geral ou fossa séptica, ainda permanecem abaixo de 50% do conjunto dos domicílios no município.

**TABELA 5 – Percentual de Domicílios segundo Tipo de Esgotamento Sanitário \*, CODAP, 1991**

	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Outro	Total
<b>CODAP</b>	<b>71,88</b>	<b>3,28</b>	<b>18,46</b>	<b>1,19</b>	<b>5,20</b>	<b>100,00</b>
<i>Belo Vale</i>	41,37	20,06	34,84	2,33	1,40	100,00
<i>Congonhas</i>	72,43	4,67	16,50	2,27	4,13	100,00
<i>Conselheiro Lafaiete</i>	77,62	0,65	14,23	0,59	6,91	100,00
<i>Entre Rios de Minas</i>	49,73	10,85	35,42	2,20	1,82	100,00
<i>Jeceaba</i>	39,56	19,04	20,70	3,77	16,93	100,00
<i>Ouro Branco</i>	80,83	1,51	15,51	0,89	1,26	100,00
<i>São Brás do Suaçuí</i>	0,00	0,00	99,42	0,00	0,58	100,00

\*Nota: exclusive domicílios coletivos e sem instalação sanitária.

Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 1991

**TABELA 6 – Percentual de Domicílios segundo Tipo de Esgotamento Sanitário \*, CODAP, 2000**

	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Outro	Total
<b>CODAP</b>	<b>78,78</b>	<b>1,19</b>	<b>12,61</b>	<b>0,70</b>	<b>6,72</b>	<b>100,00</b>
<i>Belo Vale</i>	36,91	1,52	42,92	2,40	16,26	100,00
<i>Congonhas</i>	82,83	0,82	6,93	1,09	8,33	100,00
<i>Conselheiro Lafaiete</i>	85,04	0,89	7,27	0,42	6,38	100,00
<i>Entre Rios de Minas</i>	59,91	1,38	32,27	0,64	5,79	100,00
<i>Jeceaba</i>	38,34	0,90	39,93	2,70	18,13	100,00
<i>Ouro Branco</i>	85,58	0,50	11,53	0,30	2,09	100,00
<i>São Brás do Suaçuí</i>	0,59	20,40	75,68	1,07	2,25	100,00

\*Nota: exclusive domicílios coletivos e sem instalação sanitária.

Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 2000

A área do CODAP apresentou, em 1991, 77,77% dos seus domicílios com instalação elétrica, evoluindo esse indicador para 98,69% em 2000 (Tabela 7). Em 1991, apenas Congonhas, Conselheiro Lafaiete e Ouro Branco apresentavam mais de 95% dos domicílios com iluminação elétrica. Entre Rios de Minas evoluiu de 77,63% em 1991 para 92,03% em 2000. Jeceaba, por seu turno, ampliou a participação dos municípios de 60,55% em 1991 para 86,05% em 2000. Já Belo Vale, Congonhas, Conselheiro Lafaiete, Ouro Branco, São Brás do Suaçuí, apresentam mais de 95% dos domicílios particulares permanentes com iluminação elétrica em 2000.

**TABELA 7 – Percentual de Domicílios com Instalação Elétrica, CODAP, 1991 e 2000**

	1991	2000
<b>CODAP</b>	77,77	98,69
<i>Belo Vale</i>	70,68	98,66
<i>Congonhas</i>	95,86	99,21
<i>Conselheiro Lafaiete</i>	97,31	99,83
<i>Entre Rios de Minas</i>	77,63	92,03
<i>Jeceaba</i>	60,55	86,05
<i>Ouro Branco</i>	95,11	99,38
<i>São Brás do Suaçuí</i>	89,33	99,44

Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 1991 e 2000

As características regionais descritas acima mostram a necessidade de ampliação da infra-estrutura de saneamento e preparação para uma estrutura populacional mais envelhecida. Todavia, isso é visto do ponto de vista tendencial e, num cenário de ampliação do emprego, o que se imagina é o crescimento substancial da população em idade de trabalho, com uma provável redução ainda maior da razão de dependência. Com a ampliação do contingente populacional, tais desafios ganham maior latência e dimensionar esse crescimento é *condictio sine qua non* para o êxito do planejamento regional. Deve-se levar em conta que não apenas o crescimento populacional per si, mas também a evolução de sua estrutura são desafios para que políticas regionais de desenvolvimento apliquem seus recursos com máxima racionalidade, garantindo retornos multiplicadores em toda a sociedade.

## 5 METODOLOGIA DE PROJEÇÃO À PARTIR DE CENÁRIOS ECONÔMICOS

Para responder a pergunta: “qual o impacto da variação do emprego no crescimento demográfico?”, constroem-se cenários a partir de relações existentes entre as duas variáveis. Assim, parte-se do pressuposto inicial de que existe uma relação entre emprego e crescimento demográfico e, assim, busca-se mensurar essa relação para medir qual o efeito do crescimento do emprego no contingente populacional.

Vale ressaltar que a opção por usar a variável emprego se deve ao fato de que, como visto na seção 2.1, os indivíduos ou domicílios promovem a mobilidade para minimizar seus riscos ou maximizar seus rendimentos e, nesse sentido, a informação sobre a abertura de postos de trabalho geraria um efeito mais rápido no cálculo de mobilidade em comparação ao diferencial de renda com propagação de informações sobre o volume de investimentos na região.

Nesse sentido, será utilizada uma técnica estrutural para a definição da população regional e, num segundo momento, serão projetadas as populações municipais com a técnica de projeção em dois estágios para captar o efeito da massa de cada município na atração populacional.

### 5.1 Projeção Regional

Para a construção dos cenários de população, recentemente o CEDEPLAR aplicou uma metodologia em alguns de seus trabalhos que consiste em gerar um coeficiente entre emprego e população (FÍGOLI et al, 2007; BARBIERI et al, 2010). Uma versão parecida dessa técnica já foi utilizada pelo *U.S. Bureau of Economic Analysis* para a projeção populacional dos estados e áreas metropolitanas nos Estados Unidos entre meados da década de 1960 e 1990, sob de denominação de técnica P/E (SIEGEL & SWANSON, 2004; SMITH et al, 2001).

Nessa técnica, estima-se o número de empregos e a população num determinado período a partir do comportamento tendencial de ambos. A partir da metodologia utilizada por Fígoli (et al, 2007), o emprego que se utiliza no numerador é aquele ocupado por residentes, excluindo-se então os pendulares, uma vez que estes não consistem num impacto direto sobre o crescimento populacional <sup>12</sup>. Assim, para cada período de projeção, tem-se (Equação 5.1.1.):

$$V = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \frac{E_{r,t,ij}}{P_r} \quad (5.1.1)$$

Onde  $E_{r,t,ij}$  é o emprego de residentes projetados estimados para o período t com grau de escolaridade i e alocados no setor de atividade j.  $P_r$  é a população regional estimada para o período t. Para o horizonte de projeção a ser trabalhado, encontra-se uma função de coeficientes V. Entretanto, pode-se considerar V uma constante, dependendo da limitação e natureza das fontes de dados. Devido à instabilidade que ocorre nos pequenos grupos de escolaridade e atividade atrelada a sua dimensão, tomar-se-á que as relações entre quaisquer desses grupos e a população será constante (Equação 5.1.2).

$$V = \frac{E_{r,t}}{P_r} \quad (5.1.2)$$

Devido a algumas limitações, especialmente dos dados censitários, essa técnica requer alguns pressupostos, a saber: relação positiva entre geração de emprego e crescimento populacional; taxa de desemprego constante; a participação dos trabalhadores pendulares é neutra por grupo de educação e setor de atividade,

---

<sup>12</sup> Foram considerados empregos pendulares uma proporção de 7,00% da população total. Este valor para a região, segundo o censo de 2000, era de 3,25%. Imagina-se que essa proporção aumente para 7,00% devido à expansão da área de influência da RMBH, o crescimento dos fluxos de bens e serviços para os municípios adjacentes à região, e o limite de capacidade de retenção de população da região (devido, por exemplo, à infra-estrutura urbana). Por fim, subtrai-se o número esperado de empregos pendulares do total de emprego projetado para determinar o número de empregos ocupados por residentes.

bem como constante ao longo do horizonte de projeção; a estrutura da população por nível de qualificação permanece constante; número e de indivíduos e composição por família constante no horizonte de projeção.

A relação entre emprego e população é a base da técnica, justificada pelo impacto do emprego na migração, fecundidade e mortalidade. A taxa de desemprego constante é uma limitação dada geralmente pela falta de estimativas regionais do mercado informal e desemprego, mas que se justificam a partir de uma manutenção do desemprego dada segundo a restrição imposta pela qualificação da população, custos de transporte, atração de pendulares, dentre outros. As informações sobre pendularidade foram inseridas pela primeira vez no censo demográfico de 2000, sendo este o período de referência para a determinação das relações e perspectivas futuras da mobilidade temporária no caso brasileiro. Como se trata de uma amostra do censo e a população em questão é relativamente pequena, optou-se por considerar como homogênea a participação de pendulares segundo grupos de atividade e escolaridade, mesmo que não seja necessariamente verdadeira essa determinação.

Barbieri (et al, 2010) fizeram simulações a partir das informações publicadas e entrevistas em profundidade com o setor privado e o poder público<sup>13</sup>. Tais simulações contribuíram para a formulação de dois cenários alternativos ao cenário de projeção tendencial do emprego, com a finalidade de avaliar os impactos que os investimentos na região poderiam produzir. Assim, foi construído um primeiro cenário sem os choques causados pelos investimentos previstos (cenário base), um segundo cenário com os investimentos confirmados para a região (cenário confirmado), e um terceiro com investimentos projetados e ainda não confirmados (cenário otimista) (Tabela 8).

---

<sup>13</sup> As projeções de emprego foram elaboradas pelo módulo econômico da equipe composta pelos professores do departamento de economia do Cedeplar: Edson Domingues, Ricardo Ruiz e Marco Flavio (BARBIERI et al, 2010).

**TABELA 8 – Investimentos Esperados e Cenários Confirmado e Otimista para o Alto Paraopeba-MG**

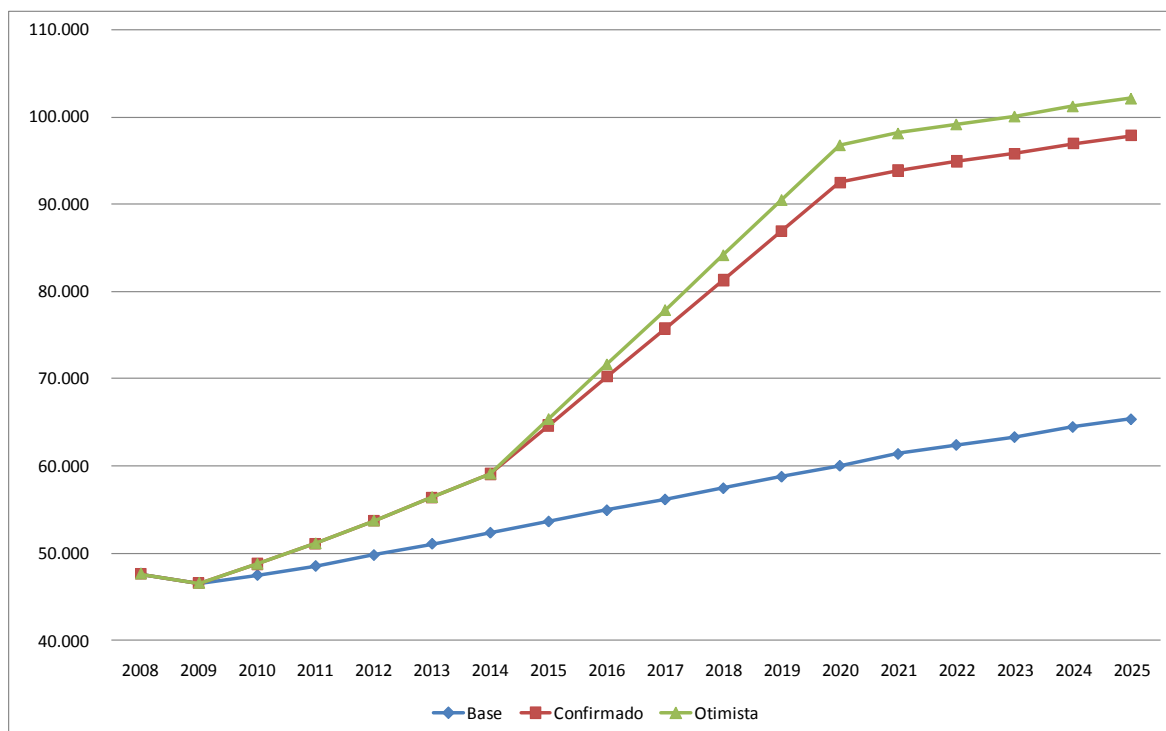
Projeto	Localização	Instalação	R\$ milhões
<b>CONFIRMADO</b>			12222,00
Vallourec Sumitomo do Brasil	Jeceaba	2011	2880,00
CSN Casa de Pedra	Congonhas	2011	900,00
Ferrous	Congonhas	2013	4932,00
Ferrous	Brumadinho	2015	3240,00
Namisa	Congonhas	2011	270,00
<b>OTIMISTA</b>			8280,00
CSN Siderúrgica	Congonhas	2015	5580,00
Gerdau-Açominas	Ouro Branco	2015	2700,00
<b>TOTAL</b>			20502,00

Fonte: Barbieri et al, 2010

No caso dos cenários alternativos, deve-se ressaltar que as projeções populacionais consideram como fator de choque no ritmo de crescimento populacional os empregos gerados e, dessa forma, captam o impacto direto do crescimento econômico no processo migratório. Como salientado em Barbieri et al (2010), os cenários não incluem possíveis impactos estruturantes não produtivos, como por exemplo, a duplicação da BR-040, que pode causar aumento na pendularidade de trabalhadores da região do CODAP para a RMBH, sendo essa a escolha como local de residência. Destarte, considera-se aqui que o grande fator de variação que modificará a dinâmica e estrutura populacional são justamente os empregos diretos e indiretos gerados pelos empreendimentos esperados e desenhados nos cenários econômicos descritos num horizonte temporal de 15 anos (2010-2025).

As simulações (Gráfico 5) foram feitas a partir de modelos de equilíbrio geral para as estimativas do nível de emprego regional (Barbieri et al, 2010). Destarte, foram captados os empregos diretos gerados pelos empreendimentos e também estimados os empregos indiretos dentro da construção de cada cenário. A queda inicial assistida no gráfico abaixo é decorrente da crise econômica internacional 2008-2009.

**GRAFICO 5 - Empregos Formais Projetados para a Área de Referência do CODAP segundo Cenários Econômicos de Investimentos Confirmado e Otimista**



Fonte: Barbieri et al, 2010.

Observa-se que, a partir de 2010, os cenários 2 e 3 distanciam-se do cenário tendencial de emprego devido ao início da implantação dos investimentos confirmados para o setor minero-siderúrgico na região (Gráfico 5). Essa situação materializar-se-ia até o ano de 2014, uma vez que a partir de 2015 o emprego regional apresentará um novo impulso segundo os cenários 2 e 3, com um crescimento mais acentuado deste último. Essa nova fase é promovida pelo início da operação dos projetos implantados, aumentando o nível de emprego até o ano de 2020, quando o crescimento do emprego retoma o ritmo da projeção tendencial, tanto para o cenário 2 quanto para o cenário 3 (BARBIERI et al, 2010). Por fim, para a projeção demográfica regional, utiliza-se a expressão abaixo

$$P_{r,t} = \frac{1}{V} E_{r,t}$$

(5.1.3)

Onde  $P_{r,t}$  é a população regional projetada para o período  $t$ ,  $V$  é o coeficiente que estima a relação entre população e emprego e  $E_{r,t}$  é o emprego projetado para a

região para o período  $t$ . Como dito anteriormente, é possível utilizar uma função de coeficientes  $V$ . Utilizou-se, então, a população tendencial e o emprego tendencial projetados para a região, estabelecendo os coeficientes futuros para cada período<sup>14</sup>. A partir de 2020, com a alteração no ritmo de crescimento do emprego projetado, utilizou-se um valor constante para  $V$  para que se chegasse a resultados consistentes entre 2020-2025<sup>15</sup>. Para cada cenário alternativo, utilizou-se o nível de emprego no período a ser projetada a população, utilizando o coeficiente correspondente ao mesmo período.

Após a construção dos cenários regionais por meio do modelo estrutural, buscou-se apontar uma técnica sensível à estrutura regional e compará-la a outras técnicas de projeção de pequenas áreas. Por coerência, o uso do modelo estrutural para a população regional impõe o uso de técnicas que também sejam sensíveis a esta estrutura espacial, social e econômica.

## 5.2 Projeção Municipal

Como proposta de partição do crescimento regional projetado, apresenta-se uma técnica baseada em modelos que consideram a massa dos lugares como elemento de atração populacional, dada à realidade causal do crescimento demográfico. Assim, pode-se imaginar que o crescimento da população regional seria dado pelo método dos componentes demográficos. Tal como feito no trabalho de Fígoli (FÍGOLI et al, 2007), pode-se projetar o crescimento dos municípios menores a partir da partição do crescimento da população regional por meio da técnica AiBi<sup>16</sup>. Assim sendo, o crescimento demográfico num cenário de

---

<sup>14</sup> A projeção populacional para a região foi elaborada a partir do método das componentes (Barbieri et al, 2010). Por coerência, a técnica de partição do crescimento utilizada pelos autores foi AiBi, captando apenas a tendência de crescimento.

<sup>15</sup> Por construção, essa técnica de projeção é útil para cenários de ampliação do emprego. Cenários com redução do emprego ou mesmo desaceleração do crescimento do mesmo fariam surgir decréscimos populacionais que não são verossímeis.

<sup>16</sup> Em Barbieri (et al, 2010), seguindo Fígoli et al (2007), foi utilizado o método AiBi com coeficientes definidos por iteração de avaliações de especialistas. Esse modelo híbrido garantiu que a técnica ganhasse sensibilidade às características regionais que o crescimento populacional tendencial não captaria.

ampliação do emprego pode ser dado a partir do crescimento tendencial acrescido da população resultante do crescimento do emprego e que chamaremos de partição por dois estágios (Equação 5.2.1):

$$P_{i,t}^* = \Phi_i + \left\{ [\beta(E_{r,t}^* - E_{r,t})] \left( \frac{M_{i,t-1}}{\sum_{i=1}^n M_{i,t-1}} \right) \right\} \quad (5.2.1)$$

Onde  $P_{i,t}^*$  é a população da área menor no cenário não tendencial de emprego no período t,  $\Phi_i$  é uma função de crescimento tendencial da área menor controlados pelo crescimento demográfico da área maior dado pelo método das componentes,  $E_{r,t}$  é o emprego estimado pela tendência e  $E_{r,t}^*$  é o emprego no cenário não tendencial,  $\beta$  é um coeficiente que mostra a relação entre emprego e população ou uma elasticidade-emprego da população<sup>17</sup>,  $M_{i,t-1}$  é a massa socioeconômica da área menor no tempo t-1, imediatamente anterior a redistribuição da população.

Pode-se observar que, se a diferença entre o volume de emprego tendencial e não-tendencial for próxima de zero, então a população projetada será próxima da população tendencial estimada. Se a elasticidade-emprego da população for nula ou quase nula, também o crescimento demográfico ficará próximo do crescimento tendencial. A relação entre a massa socioeconômica da área menor e a soma de todas as massas da região garante a condição de retorno de que (Equação 5.2.2):

$$\sum_{i=1}^n P_{i,t} = P_{r,t} \quad (5.2.2)$$

Como massa, pode-se utilizar o volume de empregos, formais ou não, da região, suas populações, um indicador sintético construído a partir de análise multivariada ou ainda qualquer *proxy* que indique a capacidade de atração das áreas menores dado um contingente de população a ser distribuído na região  $r$ . Ainda assim, o uso de qualquer indicador de Massa tem suas limitações. Utilizar-se-á aqui a

---

<sup>17</sup> Na projeção elaborada,  $\beta=1/V$ .

população como massa, mesmo que a mesma não expresse todas as características que tornam uma determinada área mais atrativa. Nega-se ainda que esteja se estabelecendo uma relação causal entre número de pessoas e fluxos imigratórios. O que se apresenta é que o tamanho da população é uma aproximação para um indicador de infra-estrutura e capacidade de carga de uma localidade, pois um contingente populacional médio permanece numa área segundo a possibilidade de manutenção das suas condições materiais de existência. Assim, população e atração populacional possuem uma relação positiva, mas não necessariamente causal.

A partir da projeção regional e construção dos cenários demográficos foram aplicados os *ratio methods* descritos anteriormente, junto à técnica sugerida de partição, e aquela empregada por Barbieri (et al, 2010). Os resultados são comparados segundo alguma medida de erro, e analisadas as diferenças mais substanciais entre as projeções. Por fim, o contingente populacional e sua distribuição espacial são analisados e discutidos com fins ao planejamento regional.

A vantagem de utilizar essa técnica é a inserção de uma partição da diferença entre o crescimento tendencial e o choque exógeno do emprego. Essa segunda partição, ao utilizar a massa dos municípios como *proxy*, oferece ao modelo maior sensibilidade ao poder dos centros urbanos de atração populacional e capacidade de carga. Entretanto, é um modelo recursivo, onde a população é efeito das tendências passadas de crescimento e da variação do emprego apenas, sendo a avaliação dos efeitos do crescimento populacional uma tarefa a parte que não será desenvolvida aqui

Na seção seguinte serão apresentados os resultados das projeções elaboradas para os sete municípios do CODAP. Como exercício, a técnica utilizada será comparada com os outros *ratio methods* apresentados, mensurando a diferença entre eles e a técnica utilizada em Barbieri (et al, 2010) e Fígoli (et al, (2007).

## 6 RESULTADOS

Nesta seção são apresentados os resultados das projeções realizadas segundo a técnica de partição em dois estágios, além da AiBi ou partição do crescimento, AiBi com coeficientes ajustados por *expert opinion* (AiBi ajustado), método *Shift-Share* e partição constante.

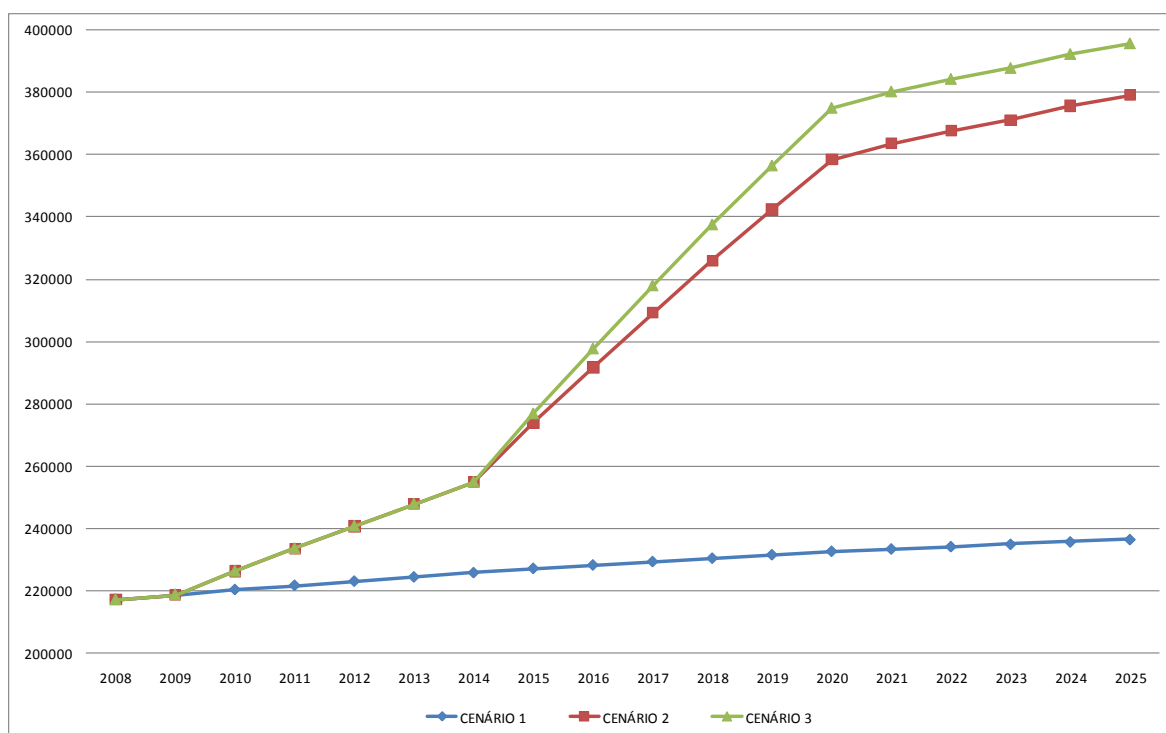
Os resultados mostram que o crescimento populacional dos municípios não foi suficiente para alterar o *ranking* dos municípios segundo seu tamanho populacional<sup>18</sup> (Tabelas 9 e 10). Já no método estrutural utilizado, a razão P/E indica que a população regional ampliaria seu tamanho rapidamente até o ano de 2020, quando retomaria um crescimento similar à projeção tendencial.

Conforme o Gráfico 6, espera-se, na projeção tendencial<sup>19</sup>, um crescimento regional da população de 7,37% no intervalo entre 2010-2025, passando de 217.062 para 236.469 habitantes. Esse quadro se alteraria substancialmente com a implantação dos projetos já confirmados para a região (Cenário 2), com a região assistindo ao crescimento populacional de 67,59% entre 2010 e 2025 (atingindo 379.123 habitantes). Com todos os empreendimentos esperados (Cenário 3), o efeito do emprego sobre o crescimento populacional promoveria um aumento de 75% entre 2010 e 2025, resultando no final do intervalo um contingente populacional de 395.783 habitantes.

---

<sup>18</sup> Devido ao crescimento negativo de Jeceaba entre 1991 e 2000, as técnicas AiBi e Shift-Share sofreram ajuste. Considerou-se que no cenário confirmado Jeceaba atingiria 50% da população em 2000 e no cenário otimista essa população seria multiplicada por um fator que mudaria seu nível, ou seja, população Codap em 2025 no cenário otimista sobre a mesma população no cenário confirmado.

<sup>19</sup> A diferença existente entre o contingente populacional estimado de 2010 para o cenário 1 se deve a peculiaridades da técnica empregada. Em 2010, o cenário um estima a tendência construída na década passada, segundo os censos de 1991 e 2000, ao passo que os cenários 2 e 3 são construídos admitindo alterações no quadro regional de emprego já em 2010.

**GRÁFICO 6 - População projetada para a área de referência do CODAP**

Fonte: Elaborado a partir de MTE-RAIS, IBGE-Censos Demográficos e estudos prospectivos.

Por construção, a técnica de partição constante conserva a ordem de tamanho dos municípios para os dois cenários de emprego, determinando que o crescimento de todos os municípios seja igual ao da área total do CODAP. Nesse método, Conselheiro Lafaiete permanece com a primazia populacional em ambos os cenários, o que em grande parte é justificado pelo seu porte e estrutura regional, sendo um importante centro de abastecimento e de serviços que gera uma referência na rede urbana regional.

A técnica AiBi, partição constante e *Shift-Share* apontam para mais de 50% da população regional residente em Conselheiro Lafaiete nos dois cenários projetados, ao passo que a partição em dois estágios aponta para o percentual de 49,4% da população regional (Tabelas 9 e 10). A técnica AiBi ajustado, por seu turno, ascena para queda na participação regional do município, em muito porque os outros municípios, devido aos investimentos projetados, aumentariam sua participação. Vale salientar ainda que a técnica AiBi ajustado foi concebida a partir do conhecimento de especialistas quanto à estrutura regional de

transportes, habitação e emprego, buscando estimar o impacto de novos empreendimentos principalmente nos pequenos municípios.

Jeceaba tem ampliação de sua participação na população regional apenas por meio da técnica AiBi ajustado. As técnicas AiBi e *Shift-Share* sofreram, como já apontado, ajuste especial em decorrência do crescimento negativo de Jeceaba. De todo modo, Jeceaba não extrapola 5,0% da população regional, segundo as projeções feitas (Tabelas 9 e 10).

Belo Vale e Entre Rios de Minas apresentam queda em sua participação da população regional, tanto nas técnicas que utilizam tendências quanto naquelas que têm em sua construção maior sensibilidade para a estrutura regional. Estes municípios, de fato, sofreriam impactos indiretos da implantação dos projetos de investimentos regionais.

**TABELA 9 - População Regional e Municipal da área de referência do CODAP Projetadas segundo o Cenário Confirmado, 2025<sup>20</sup>**

	<i>Part.2</i>		<i>AiBi ajust</i>		<i>AiBi</i>		<i>Shift</i>		<i>Constant</i>	
	<i>ABS</i>	%	<i>ABS</i>	%	<i>ABS</i>	%	<i>ABS</i>	%	<i>ABS</i>	%
<b>CODAP</b>	379123	100,0	379123	100,0	379123	100,0	379123	100,0	379123	100,0
<i>Belo Vale</i>	10975	2,9	9782	2,6	12126	3,2	12556	3,3	14175	3,7
<i>Congonhas</i>	82469	21,8	90462	23,9	84409	22,3	83249	22,0	76436	20,2
<i>Conselheiro Lafaiete</i>	187268	49,4	175781	46,4	203722	53,7	202051	53,3	190522	50,3
<i>Entre Rios de Minas</i>	23714	6,3	18777	5,0	19405	5,1	20394	5,4	24297	6,4
<i>Jeceaba</i>	9070	2,4	17025	4,5	3478	0,9	3478	0,9	11316	3,0
<i>Ouro Branco</i>	59649	15,7	59467	15,7	52079	13,7	53069	14,0	56295	14,8
<i>São Brás do Suaçuí</i>	5978	1,6	7828	2,1	3906	1,0	4327	1,1	6082	1,6

Fonte: Censos Demográficos e Barbieri (et al, 2010)

Como se está construindo simulações, a definição de um método de avaliação da qualidade destas projeções torna-se difícil, o que não impede a comparação entre os mesmos. Quando as projeções focam no cenário provável, é possível utilizar algumas medidas de erro como a diferença entre a população observada e a

<sup>20</sup> A abreviação das tabelas 9 a 14 segue a seguinte tradução: Part2 (Partição em dois estágios), AiBi ajust (AiBi ajustado), Shift (Shift-Share) Constant (Partição Constante).

projetada (STOTO, 1983). Keyfitz (1981) indica que a raiz quadrática (*root-mean-square*) dos erros é mais útil para a avaliação, uma vez que salienta os erros maiores e reduz a importância dos pequenos erros. Smith & Shahidullah (1995) utilizam, para a comparação de metodologias de projeção de pequenas áreas, o erro médio, ou seja, o desvio médio entre a população observada e projetada para o conjunto das pequenas áreas.

**TABELA 10 - População Regional e Municipal da área de referência do CODAP Projetadas segundo o Cenário Otimista, 2025**

	<i>Part.2</i>		<i>AiBi ajust</i>		<i>AiBi</i>		<i>Shift</i>		<i>Constant</i>	
	<i>ABS</i>	<i>%</i>	<i>ABS</i>	<i>%</i>	<i>ABS</i>	<i>%</i>	<i>ABS</i>	<i>%</i>	<i>ABS</i>	<i>%</i>
<b>CODAP</b>	395783	100,0	395783	100,0	395783	100,0	395783	100,0	395783	100,0
<i>Belo Vale</i>	11462	2,9	10013	2,5	12543	3,2	13107	3,3	14798	3,7
<i>Congonhas</i>	86083	21,8	95102	24,0	88430	22,3	86907	22,0	79794	20,2
<i>Conselheiro Lafaiete</i>	195503	49,4	183084	46,3	213124	53,8	210930	53,3	198894	50,3
<i>Entre Rios de Minas</i>	24757	6,3	19326	4,9	19992	5,1	21290	5,4	25364	6,4
<i>Jeceaba</i>	9472	2,4	17873	4,5	3630	0,9	3630	0,9	11814	3,0
<i>Ouro Branco</i>	62265	15,7	62166	15,7	54100	13,7	55401	14,0	58769	14,8
<i>São Brás do Suaçuí</i>	6241	1,6	8218	2,1	3964	1,0	4517	1,1	6350	1,6

Fonte: Censos Demográficos e Barbieri (et al, 2010)

Waldvogel (1998) coloca como alternativa uma medida de erro relativo que consiste na soma em módulo das diferenças entre a população projetada e a observada, ambas divididas por essa última. A autora propõe também avaliar as projeções segundo o coeficiente de correlação de Spearman. Esse coeficiente é um indicador de correlação de posição e serviria para comparar projeções ou mesmo a projeção com a realidade para se verificar se a técnica empregada gerou alguma mudança na ordem ou hierarquia de tamanho das áreas menores.

Quando as projeções da grande área e das pequenas áreas são feitas de forma independente, pode-se estimar, num primeiro momento, o erro decorrente dessa diferença. Para tanto, soma-se as populações das áreas menores e divide-se pela projeção da área maior (WALDVOGEL, 1998). Assim, obtêm-se um fator de correção para a soma das projeções das pequenas áreas que é igual ao da grande área.

Dada a execução dessa compatibilização, quando necessária, pode-se estimar o *erro de distribuição* da população. Trata-se de comparar a população projetada com a população observada e, por meio de uma padronização das participações na população total, estimar o quanto da população projetada precisaria ser realocada para se atingir a população observada. Pode-se também utilizar essa medida de erro para comparar resultados de projeções com técnicas distintas. Alguns autores usam esse tipo de padronização para mensurar desigualdade de composição no mercado de trabalho entre categorias distintas como sexo ou status migratório (BATISTA & CACCIAMALI, 2009). Em Economia Regional, essas medidas são utilizadas para identificar e mensurar a reestruturação regional, associação geográfica ou temporal de atividades econômicas, dentre outros (HADDAD, 1989). Aqui, a medida padronizada que indica o *erro de distribuição* é expressa como (Equação 6.1):

$$ED = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left| \frac{Z_i}{Z_j} - \frac{T_i}{T_j} \right| * 100$$

(6.1)

Onde ED é o erro de distribuição ou fator de redistribuição; Zi e Zj são as populações, respectivamente, da pequena área i e da grande área j projetadas segundo a técnica Z; e Ti e Tj são as populações da pequena e grande área respectivamente, i e j, que foram observadas ou projetadas segundo uma técnica T.

**TABELA 11 - Matriz de Coeficientes de Redistribuição segundo técnicas projeção de pequenas áreas, CODAP-2025, Cenário Confirmado (%)**

	<i>Part2</i>	<i>AiBi ajust</i>	<i>Share</i>	<i>Shift</i>	<i>Constant</i>
<i>Part2</i>	0	4,69	5,15	4,52	2,48
<i>AiBi*</i>	4,69	0	8,15	8,09	6,50
<i>Share</i>	5,15	8,15	0	0,75	5,58
<i>Shift</i>	4,52	8,09	0,75	0	4,84
<i>Constant</i>	2,48	6,50	5,58	4,84	0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Censos Demográficos e Barbieri (et al, 2010)

**TABELA 12 - Matriz de Coeficientes de Redistribuição segundo técnicas projeção de pequenas áreas, CODAP-2025, Cenário Otimista (%)**

	<i>Part2</i>	<i>AiBi ajust</i>	<i>Share</i>	<i>Shift</i>	<i>Constant</i>
<i>Part2</i>	0	4,90	5,32	4,52	2,47
<i>AiBi*</i>	4,90	0	8,40	8,31	6,73
<i>AiBi ajust</i>	5,32	8,40	0	0,94	5,78
<i>Shift</i>	4,52	8,31	0,94	0	4,84
<i>Constant</i>	2,47	6,73	5,78	4,84	0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Censos Demográficos e Barbieri (et al, 2010)

Nota-se que a diferença é ínfima entre os cenários (tabelas 11 e 12). A menor diferença entre as metodologias se dá entre as técnicas de partição do crescimento e *Shift-Share* (0,94%). Deve-se salientar que ambas as técnicas consideram dois pontos no tempo para definir a tendência de crescimento e demandaram ajustes similares para a projeção de Jeceaba, que apresentava, entre 1991 e 2000, crescimento negativo. As duas técnicas também possuem diferenças similares em relação as outras técnicas, com destaque para a técnica *AiBi* ajustado.

Na utilização de um limiar de erro de 5% para estabelecer diferenças mais substanciais, poder-se-ia colocar em relevo a técnica de partição do crescimento ou *AiBi* ajustado de Fígoli (et al, 2007), utilizada em Barbieri (et al, 2010). Essa técnica diferencia-se de todas as demais, aproximando-se da partição em dois estágios. Além de não utilizar somente elementos tendenciais, a proximidade da partição de dois estágios pode ser explicada pelo uso dessa última técnica de partição constante apenas no que tange ao acréscimo de população por efeito dos empreendimentos previstos para a área em estudo.

A partição em dois estágios, por considerar a projeção tendencial e uma partição proporcional, possui os menores valores de ED dentre as técnicas apresentadas. A suposição de que uma massa definiria o crescimento faz sentido quando o acréscimo é determinado pela migração. Considerar que a população regional e local evoluiria à mesma taxa significa ignorar as idiosincrasias da estrutura demográfica e de suas componentes ao nível local.

As taxas de crescimento populacional por município entre 2000 e 2025 indicam diferenças entre as metodologias aplicadas devido aos diferentes resultados (tabelas 13 e 14). No cenário tendencial, observa-se uma taxa média de crescimento de 0,58% a.a. para a região do CODAP, com variações entre os municípios. Belo Vale e Jeceaba apresentariam crescimento negativo, com -0,46% e -0,32% respectivamente. Por outro lado, Congonhas e Ouro Branco teriam crescimento médio acima da média regional com, respectivamente, 0,89% e 0,81% anuais.

**TABELA 13 - Taxas de Crescimento Médio Anual da População Regional e Municipal da área de referência do CODAP Projetadas segundo o Cenário Confirmado e Tendencial\*, 2000-2025 (%)**

	<i>Tendencial</i>	<i>Part.2</i>	<i>AiBi ajust</i>	<i>AiBi</i>	<i>Shift</i>	<i>Constant</i>
<b>CODAP</b>	0,58	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47
<i>Belo Vale</i>	-0,46	1,44	0,98	1,84	1,98	2,47
<i>Congonhas</i>	0,89	2,77	3,14	2,86	2,81	2,47
<i>Conselheiro Lafaiete</i>	0,51	2,40	2,14	2,73	2,70	2,47
<i>Entre Rios de Minas</i>	0,48	2,37	1,44	1,57	1,77	2,47
<i>Jeceaba</i>	-0,32	1,58	4,10	-2,25	-2,25	2,47
<i>Ouro Branco</i>	0,81	2,70	2,69	2,16	2,23	2,47
<i>São Brás do Suaçuí</i>	0,51	2,40	3,48	0,70	1,11	2,47

**Fonte:** Elaborado pelo autor a partir de IBGE, Censos Demográficos e Barbieri (et al, 2010). \*A partição do crescimento tendencial foi feita a partir da técnica AiBi

O município de Conselheiro Lafaiete, tal como no cenário tendencial, apresenta crescimento igual ou menor à média regional, exceto pelo indicado por meio das técnicas *Shift-Share* e *AiBi*. Essas técnicas, devido ao ajuste necessário anteriormente citado, apresentaram resultados similares para os dois cenários e entre si, ambos negativos. Além disso, captam apenas a tendência de crescimento, daí sua insensibilidade ao crescimento econômico. A técnica de partição constante, por apresentar crescimento igual entre a grande e a pequena área, não apresenta variação.

**TABELA 14 - Taxas de Crescimento Médio Anual da População Regional e Municipal da área de referência do CODAP Projetadas segundo o Cenário Otimista e Tendencial\*, 2000-2025 (%)**

	<i>Tendencial</i>	<i>Part.2</i>	<i>AiBi ajust</i>	<i>AiBi</i>	<i>Shift</i>	<i>Constant</i>
<b>CODAP</b>	0,58	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64
<i>Belo Vale</i>	-0,46	1,62	1,08	1,98	2,15	2,64
<i>Congonhas</i>	0,89	2,94	3,34	3,05	2,98	2,64
<i>Conselheiro Lafaiete</i>	0,51	2,57	2,31	2,91	2,87	2,64
<i>Entre Rios de Minas</i>	0,48	2,54	1,55	1,69	1,94	2,64
<i>Jeceaba</i>	-0,32	1,75	4,29	-2,08	-2,08	2,64
<i>Ouro Branco</i>	0,81	2,87	2,86	2,31	2,40	2,64
<i>São Brás do Suaçuí</i>	0,51	2,57	3,67	0,76	1,28	2,64

**Fonte:** Elaborado pelo autor a partir de IBGE, Censos Demográficos e Barbieri (et al, 2010). \*A partição do crescimento tendencial foi feita a partir da técnica AiBi

A técnica AiBi ajustado de Barbieri (et al, 2010), pelo seu componente qualitativo sobre o conhecimento da região, atribuiu, diferente das outras técnicas, um peso maior ao crescimento populacional de Jeceaba. O impacto dos empreendimentos nesse município apenas seria percebida pela técnica de partição em dois estágios se esta última, ao contrário de usar a população como massa, lançasse mão de um indicador que incorporasse a projeção de investimentos ou de empregos estimados.

De todo modo, a técnica de partição em dois estágios dá um peso maior aos municípios de Conselheiro Lafaiete, Ouro Branco e Congonhas. Espera-se realmente que a maior parte da população que fixará residência na região se direcione para estes três municípios devido à importância regional de seus núcleos urbanos, mesmo com a abertura de postos de trabalho nos municípios menores e próximo as plantas industriais.

Com a concretização do Cenário 2, por exemplo, a variação da população da região como um todo entre 2000 e 2025 seria de 85,27%. Tal crescimento proporcionaria um cenário de crescimento populacional positivo para todos os municípios, com participação acima da média regional para Congonhas (99,90%) e Ouro Branco (96,35%) segundo a partição em dois estágios. Mesmo assim, o efeito em termos absolutos desse crescimento diferenciado não retira a primazia de Conselheiro Lafaiete que, com crescimento de 82,10%, manteria o seu contingente populacional acima dos demais.

A mudança mais substancial na distribuição espacial da população se dá em Jeceaba, segundo Barbieri (et al, 2010). Por se tratar de um município de pequenas proporções, a variação populacional descrita para o cenário 2 imprime grande impacto no contingente populacional do município, embora, para a região como um todo, o acréscimo populacional em termos absolutos seja pequeno. Tanto para o cenário 2 quanto para o cenário 3 poderão ocorrer, para o município, investimentos volumosos que transformarão a estrutura de emprego e os fluxos de pessoas.

Entretanto, utilizando a técnica de partição em dois estágios, o acréscimo populacional entre 2000 e 2025 seria de 48,47%. Com essa técnica, o crescimento maior seria assistido em São Brás do Suaçuí com variação de 82,15% entre 2000 e 2025. Esse resultado é explicado pelo efeito da componente tendencial do método que, entre 1991 e 2000, apresentava crescimento positivo para São Brás do Suaçuí e negativo para Jeceaba.

Entre Rios de Minas, que apresentou nas projeções de Barbieri (et al, 2010) menos de 50% de variação em seu crescimento entre 2000 e 2025 para ambos os cenários, apresentou, a partir da técnica de partição constante, 80,83% de crescimento. Nos cenários 2 e 3 construídos pelo relatório anteriormente citado, o crescimento, mesmo que substancial, de Entre Rios de Minas e Belo Vale, são menores devido à própria estrutura regional, além da alocação dos investimentos não estarem diretamente ligados a estes municípios. Esse resultado demonstra a necessidade de outra variável para compor a massa da partição em dois estágios em detrimento do uso somente da população.

O cenário 3 não apresenta grandes diferenças quanto à distribuição espacial da população em termos proporcionais. O crescimento populacional previsto para a região é de 93,41% para o período 2000-2025. Novamente, o maior crescimento, na concretização desse cenário, ocorreria em Congonhas (108,66%) e Ouro Branco (104,93%). Estes municípios assistiriam crescimento acima da média por sofrerem mais diretamente o impacto dos empreendimentos a serem instalados na região.

O crescimento dos municípios supracitados, mesmo Ouro Branco e Congonhas, não seria suficiente para retirar a primazia de Conselheiro Lafaiete. Além disso, o crescimento populacional deste município seria suficiente para mantê-lo como o mais populoso, principalmente pelo seu tradicional papel de pólo regional.

De fato, a vantagem já mencionada do método AiBi ajustado de se produzir uma etapa de avaliação iterativa, segundo cenários alternativos, perde-se quando o número de áreas a serem projetadas é muito grande e a generalização é necessária. Problemas similares são assistidos em modelos potenciais gravitacionais, em que seus coeficientes de atrito espacial precisam ser re-estimados para cada sub-região dependendo do tamanho da totalidade territorial.

Sendo assim, o método de partição em dois estágios, com menor indicador de erro de distribuição em relação ao método de Barbieri (et al, 2010), apresenta maior liberdade de generalização por seu caráter mais objetivo do ponto de vista matemático e independente de informações de fricção espacial. Entretanto, não significa que essa última informação seja descartável, principalmente porque esse método, tal como os modelos gravitacionais, são de *pull factors* e, assim, sensível ao impacto da imigração. Neste trabalho, população torna-se uma aproximação para infra-estrutura e capacidade de absorção.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou discutir a importância de definir e mensurar a dinâmica demográfica como uma dimensão fundamental em do planejamento regional. Para tanto, foi feita uma discussão teórica e metodológica sobre o papel da dinâmica demográfica no desenvolvimento. Nessa dissertação, focou-se apenas na relação entre dinâmica da população e mudanças econômicas sem, contudo, fazer uma discussão ampla sobre o conceito de desenvolvimento. Entende-se que essa discussão cabe a outros trabalhos devido à polissemia do conceito e das orientações ideológicas diversas sobre o mesmo.

O debate sobre a relação entre população e desenvolvimento ganhou várias interpretações, que em muitas vezes figuraram em idéias antagônicas, e em outras, complementares. Por exemplo, Malthus (1983) desenvolveu seu modelo no qual a dinâmica populacional é tratada como uma variável endógena às mudanças econômicas. Boserup (1965), por seu turno, apresentou a população como um fator exógeno ao progresso técnico e, por conseguinte, do desenvolvimento.

Todavia, para responder o papel de mudanças econômicas na dinâmica demográfica no curto e médio prazo, essas teorias precisam ser pensadas no que tange ao papel da mobilidade populacional. A teoria de migração fornece algumas pistas do efeito de mudanças econômicas em diversas escalas no crescimento populacional. Em geral, migração é o componente demográfico que responde mais rapidamente a variações na conjuntura social e econômica, conforme sugerido, por exemplo, pela teoria de respostas multifásicas de Davis (1963). Sua realização depende de fatores estruturais e conjunturais, além de passar pela decisão individual e do cálculo de riscos e retornos que o empreendimento pode vir a realizar.

Nesse sentido, num cenário em que os níveis de mortalidade e natalidade estão em declínio, o processo de crescimento econômico pode atuar positivamente no crescimento populacional. As teorias consolidadas sobre a mobilidade

populacional divergem quanto aos mecanismos que movem e perpetuam os fluxos migratórios, mas confluem suas idéias quando relacionam crescimento populacional e crescimento econômico.

A região do Alto Paraopeba apresenta uma organização territorial em prol do desenvolvimento de sete municípios contíguos, os quais, nos próximos quinze anos, poderão receber mais de vinte bilhões em investimentos no setor minero-siderurgico. Isso acarretará mudanças que, se não observadas pelo poder público, confirmarão as hipóteses daqueles que acreditam que o crescimento populacional gera efeitos nefastos ao desenvolvimento.

Para a construção de um plano de desenvolvimento que vislumbre a otimização dos recursos a serem investidos dentro de uma racionalidade também social, o CEDEPLAR desenvolveu, para o Consórcio Público para o Desenvolvimento do Alto Paraopeba (CODAP), um projeto que reuniu especialistas nas áreas de população e economia regional.

Nesse projeto, a concepção de planejamento inclui a Demografia como a ciência que pode fornecer aos planejadores e tomadores de decisão informações sobre o futuro da população, tanto em termos de seu tamanho e estrutura, quanto sobre as demandas sociais correlatas. As Projeções populacionais compõem uma fração inerente ao ordenamento territorial e gestão da infra-estrutura pública e privada nos âmbitos educacional, habitacional, transportes, emprego, dentre outros.

## **7.1 Sobre as projeções**

A técnica de projeção empregada para a região apontou para um crescimento superior a 80% entre 2000 e 2025, caso os investimentos previstos e confirmados sejam parcialmente ou completamente realizados. Esse é um crescimento muito rápido e que exigirá o esforço do poder público no provimento de infra-estrutura para a população.

Com vistas ainda para um planejamento para o desenvolvimento regional a partir de uma racionalidade social, o CODAP deverá reunir recursos para provir a

população crescente com serviços de saúde, educação, lazer, transportes e habitação. Por construção, as projeções aqui apresentadas não levaram em conta alterações nessas esferas, mas a ampliação substancial da população irá impor à região a instalação de um sistema de transporte regional e o aperfeiçoamento de seu sistema viário (BARBIERI et al, 2010), uma vez que muitos dos serviços não estão dispersos entre os sete municípios.

Na verdade, estima-se que mesmo com a ampliação do emprego em municípios pequenos como Jeceaba, vários de seus trabalhadores fixarão residência em municípios maiores como Conselheiro Lafaiete. Nesse sentido, torna-se necessária a elaboração de políticas indiretas de distribuição da população (SKELDON, 1990) com redefinição dos planos diretores e criação de zonas de expansão urbana que respeitem as áreas de grande valor ambiental ou de grande risco socioambiental, evitando assim a especulação imobiliária e a pressão sobre o preço da terra.

A criação de um sistema regional de transportes reduziria a fricção espacial e a atratividade de Conselheiro Lafaiete sobre a população crescente, contribuindo para a mobilidade pendular intra-regional de estudantes e trabalhadores. Situação similar encontra-se em Congonhas e Ouro Branco, que deverão reconstruir sua política territorial, compatibilizando com seus limites e com a região. Não se trata apenas de conectar os municípios menores aos maiores, mas de criar uma maior densidade viária que promova o crescimento equilibrado dos menores municípios, situação hoje que se apresenta excêntrica numa rede regional dendrítica em função da BR-040.

## **7.2 Sobre as Técnicas de Projeção**

A técnica de projeção conhecida como P/E considera uma relação constante entre população e emprego. O pressuposto é de que haveria uma capacidade de retenção da população segundo o nível de empregabilidade. Essa técnica é útil principalmente em situações em que não há informações disponíveis sobre outras variáveis sintomáticas além do emprego. A técnica também se aproxima dos

objetivos deste trabalho de verificar o efeito do crescimento econômico *ceteris paribus* a estrutura espacial e social.

A técnica de partição por dois estágios apresenta duas vantagens em relação às técnicas, Aibi, Aibi ajustado, partição constante e *Shift-Share*, a saber, a facilidade de implementação e a objetividade. A Equação 5.2.1 apresenta claramente a concepção de que, em situações de alterações mínimas na economia e na empregabilidade, a população seguiria seu ritmo tendencial. Os métodos Aibi e *Shift-Share* partem de uma distribuição segundo o ritmo de crescimento tendencial e, nesse sentido, absorvem o efeito regional do crescimento do emprego, excluindo as fricções ou o resultado do passado das componentes demográficas no contingente populacional da pequena área.

Sugere-se então, para as projeções de pequenas áreas com sensibilidade a mudanças estruturais, que se faça uso da projeção tendencial com vistas a inserir *a posteriori* o efeito das mudanças inclusive na partição do crescimento. Inserir as mudanças na projeção regional e dividir esse crescimento a partir de efeitos tendenciais é admitir que toda a região assistirá os mesmos efeitos. Daí a necessidade de coerência entre a utilização de métodos na projeção da grande e da pequena área.

As únicas projeções apresentadas que possuem esse perfil de captação de efeitos estruturais são a AiBi ajustado de Fígoli et al (2007) e Barbieri (et al, 2010) e a partição por dois estágios. Ambas, segundo o indicador de erro de distribuição, possuem similaridades nos seus resultados. Entretanto, a carga iterativa de ajustamentos a partir de *expert opinion* da técnica AiBi ajustado torna difícil sua replicabilidade, vantagem essa conferida ao método de partição de dois estágios. Essa última técnica precisa também de ajustamentos no que tange à escolha da projeção tendencial e também na definição da massa das pequenas áreas, porém em um nível de subjetividade que não demanda por várias etapas de iteração para resultados satisfatórios.

## 7.2 Alto Paraopeba e Projeções Populacionais: Agenda de Pesquisa

Esse trabalho não exaure as possibilidades de estudos de projeções populacionais para a região do Alto Paraopeba. Ao contrário, vários outros estudos podem ser elaborados para além do alcance dos estudos da Demografia e em conexão com ela, a saber:

- a) Estudo sobre a rede urbana regional: além da circulação de pessoas, existem múltiplas camadas de fluxos e centralidades que se sobrepõe à região. Estudos sobre o abastecimento agrícola, comércio atacadista e varejista, mobilidade com fins ao lazer e a religião, bem como as relações inter-industriais, são instrumentos ótimos para entender o funcionamento da rede urbana e para o planejamento regional.
- b) Riscos e vulnerabilidades: O processo de ocupação que pode se concretizar pode atingir níveis críticos segundo sua distribuição territorial. Análise de riscos e custos ambientais da indústria e da ocupação para a habitação pode ser feita com modelagem cartográfica específica associada a outras técnicas de análise de risco.
- c) Relações inter-regionais: A região, por definição, é um sistema aberto. A proximidade com a RMBH promove fluxos que vão além da circulação de pessoas, passando por produtos agrícolas e industriais. A circulação de pessoas entre a região do Alto Paraopeba e a RMBH ou mesmo outras áreas urbanas próximas, a partir do provimento de serviços, também é um ponto interessante a ser estudado.
- d) Estudos Migratórios: A partir dos dados do Censo Demográfico de 2010 e de trabalhos de campo, podem-se buscar mais informações sobre os padrões de mobilidade, efeitos de causalidade, geografia e história da mobilidade dos grupos e a possibilidade de manutenção dos mesmos a partir de redes sociais inter ou intra-regionais.
- e) Técnicas de Projeção: Estudos sobre técnicas alternativas podem ser feitos para a região do CODAP, ou qualquer outra região. Trata-se da ampliação sobre o conhecimento de alternativas de projeção e comparação de

resultados para se constituir num sistema de projeções aplicáveis ao planejamento regional. Pode-se também experimentar as técnicas apresentadas aqui a outras áreas em situações similares e distintas para avaliação dos resultados.

Sobre esse último item, esse trabalho constitui um ponto de partida, oferecendo uma técnica de projeção objetiva que pode ser replicada a outros contextos. Trata-se de uma contribuição para os estudos de Demografia e Planejamento Regional em que se espera a emergência de novos trabalhos acerca do tema, aprimorando técnicas e lapidando concepções sobre a relação entre população e planejamento.

Não obstante, estudos sobre população e planejamento devem considerar seu efeito temporal e espacial. Temporal porque o horizonte do planejamento implica em diferentes preocupações para a Demografia, considerando que políticas habitacionais de curto prazo são necessárias à resposta mais rápida da migração, ao passo que fecundidade e mortalidade respondem mais lentamente. Espacial, pois devido à instabilidade das pequenas áreas, oscilações não apenas locais, mas inter-regionais em diversas escalas, afetam a mobilidade e, por conseqüência, o ritmo de crescimento populacional, econômico e a dinâmica social. Esses são desafios para o planejamento que busca, numa sociedade de mercado, o desenvolvimento dentro de uma racionalidade social.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM FILHO, O.B. Cidades médias e organização do espaço no Brasil. **Revista Geografia e Ensino**, Belo Horizonte-MG, Ano 2, n. 5, p. 5-34, junho. 1984

ATCHLEY, Robert C. **Population projections and estimates for local areas**. Ohio: Miami University, 1970. 93p.

BARBIERI, A. F. . **People, land, and context: multi-scale dimensions of population mobility in the Ecuadorian Amazon**. Ann Arbor, Michigan: ProQuest / UMI, 2006. v. 1. 218 p.

BARBIERI, A.F.; RUIZ, R.; MONTE-MÓR, R.L.; DOMINGUES,E.; FÍGOLI, M; SANTOS, R.S. **Plano de Desenvolvimento Regional para o Alto Paraopeba**. Belo Horizonte: CEDEPLAR, 2010. Relatório de Pesquisa

BATISTA, N.F.B., CACCIAMALI, M.C. Diferencial de salários entre homens e mulheres segundo a condição de migração. **Revista Brasileira de Estudos de População**, São Paulo, v.26, n. 1, p.97-115, jan./jun. 2009.

BECKER, G. The demand for children. In: BECKER, G (Ed.). **A Treatise on the Family**. Boston: Harvard University Press, 1981. cap. 5, p. 93-112.

BIJAK, J **Forecasting international migration: selected theories, models and methods**. Warsaw: CEFMR, 2006. (Working Paper, 4/2006). Disponível em: <[http://www.cefmr.pan.pl/docs/cefmr\\_wp\\_2006-04.pdf](http://www.cefmr.pan.pl/docs/cefmr_wp_2006-04.pdf)>. Acesso em: 02/01/2009

BILSBORROW, R. E. **Population in development planning: background & bibliography**. Chapel Hill: University of North Carolina at Chapel Hill, 1976.

BILSBORROW, R.E.; OBERAI, A.S. ; STANDING, G. **Migration surveys in low income countries: guidelines for survey and questionnaire design**. London and Sydney, Croom Helm, 1984

BOSERUP, E. **The Conditions of Agricultural Growth**. Chicago: Aldine Publishing Company, 1965. p. 11-35.

BOSERUP, E. An Analytical Framework and Selected Application. **Population and Development Review**, v. 22, n. 3, p. 505-515, Sep. 1996.

BRASIL. **Decreto nº 6.017**, de 17 de janeiro de 2007. Regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm)> Acesso em: 13/05/2009

BRASIL. **Lei nº 11.107**, de 6 de Abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Disponível em: <<http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/2005/11107.htm>> Acesso em: 13/05/2009

BRITO, L. P. G.; CAVENAGHI, S.; JANUZZI, P. Estimativas e projeções populacionais para pequenos domínios: uma avaliação da precisão para municípios do Rio de Janeiro em 2000 e 2007. **Revista Brasileira de Estudos de População**, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 35-57, jan./jun. 2010.

BROWN, L.A.; SANDERS, R.L. Toward a Development Paradigm of Migration, with Particular Reference to Third World Settings. In: JONG, G. F. de; GARDNER, R. W. **Migration Decision Making**: multidisciplinary approaches to microlevel studies in developed and developing countries. New York: Pergamon Press, 1981. p.149-185.

CARVALHO, J.A.M. Para onde iremos: algumas tendências populacionais no século XXI. **Revista Brasileira de Estudos da População**, São Paulo, v. 18, n. 1 / 2, jan./dez., 2001 p. 7-13. Disponível em: <[http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/rev\\_inf/vol18\\_n1e2\\_2001/vol18\\_n1e2\\_2001\\_1discursopresidentelUSSP\\_7\\_13.pdf](http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/rev_inf/vol18_n1e2_2001/vol18_n1e2_2001_1discursopresidentelUSSP_7_13.pdf)>. Acesso em: 20/10/2008

CASTRO, I.E. O Problema da Escala. In: CASTRO, I.E.; GOMES, P.C.C.; CORRÊA, R.L. **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. p. 115-140

CASTRO, José Flávio Morais ; ABREU, João Francisco de. Mapeamento das potencialidades espaciais do Sul de Minas e “Entorno” no ano de 1999. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v. 14, n. 22, p. 9-22, 1. sem. 2004.

CLELAND, J and WILSON, C. Demand theories of the fertility transition: an iconoclastic view. **Population Studies**, [s.l.], v. 41, n. 1, p. 5-30, Março. 1987.

COALE, A. J; HOOVER, E. M. **Population growth and economic development in low-income countries**. Princeton: Princeton University Press, 1958.

CORRÊA, R. L. Interações espaciais. In: CASTRO, I. E de; GOMES, P. C da C.; CORRÊA, R. L. (Org.). **Explorações geográficas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997. p. 279-318.

CORRÊA, R.L. O Estudo da Rede Urbana: Uma Proposição Metodológica. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 50, n. 2, Abril/Junho. 1988.

CÔRREA, R.L. **A Rede urbana**. São Paulo: Editora Ática, 1989

CORRÊA, R.L.. Espaço: um conceito-chave da Geografia. In: CASTRO, I.E.; GOMES, P.C.C.; CORRÊA, R.L. **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2002. P. 15-47.

CÔRREA, R.L. **Estudos sobre a rede urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006

DAVANZO, J. Microeconomic Approaches to Studying Migration Decisions. In: JONG, G. F. De; GARDNER, R. W. **Migration Decision Making**: multidisciplinary approaches to microlevel studies in developed and developing countries. New York, Pergamon Press, 1981. P. 90-129.

DAVIS, K.. The theory of change and response in modern demographic history. **Population Index**, [s.l.], v. 29, n. 4, p. 345-366, Outubro. 1963.

DE HAAS, Hein **Migration and Development**: a theoretical perspective. Oxford: International Migration Institute: University of Oxford, 2008. Working Paper.

DINIZ, C. Desenvolvimento Poligonal no Brasil: nem desconcentração nem contínua polarização. **Revista Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 3 n. 1, p. 35-64, Setembro. 1993.

DUCHESNE, L. **Proyecciones de poblacion por sexo y edad para areas intermedias y menores**. Santiago: Centro Latinoamericano de Demografia, 1987.

FÍGOLI, M.G.B, BARBIERI, A.F., CARVALHO, J.A., GUEDES, G.R., ARAÚJO, T.F. **Estimativas populacionais considerando o impacto dos investimentos da CVRD sobre o emprego e o produto da região**. Belo Horizonte: CEDEPLAR, 2007. Relatório de Pesquisa.

FRIEDMANN, J. **Planning in the public domain**: from knowledge to action. New Jersey: Princeton University Press, 1987 501p.

FURTADO, Celso. **Desenvolvimento e subdesenvolvimento**. 5. ed. Rio de Janeiro: Contraponto: Centro Internacional Celso Furtado de Políticas para o Desenvolvimento, 2009. 234 p.

GARCIA, R.A.; SOARES FILHO, B.S.; SAWYER, D.O. Socioeconomic dimensions, migration, and deforestation: an integrated model of territorial organization for the Brazilian Amazon. **Ecological Indicators**, Kiel, v. 7, n.3, p. 719–730, July. 2007.

GIBSON, C. C et al. The Concept of scale and the human dimensions of global change: a survey. **Ecological Economics**, [s.l.], v. 32, n. 2, p. 217-239, Julho. 2000.

GIERHAKE, Klaus. Regional development planning in the tropical lowlands of the Cochabamba Departamento (Bolivia). **Applied geography and development**, Tübingen, v. 53, p. 42-74, 1999.

HADDAD, Paulo Roberto. Medidas de localização e de especialização. In: HADDAD, P.R.; FERREIRA, C.M.C.; BOISER, S.; ANDRADE, T.A. **Economia Regional**: teorias e métodos de análise. Fortaleza: BNB, 1989. p. 225-247. (Estudos Econômicos e Sociais, 36).

HARBISON, S. F. Family Structure and Family Strategy in Migration Decision Making. In: JONG, G. F. de; R. W.. **Migration Decision Making**: Multidisciplinary Approaches to Microlevel Studies in Developed and Developing Countries. New York, Pergamon Press, 1981. p.225-251.

IBGE. **Projeção da população do Brasil por sexo e idade, 1980 a 2000**: Revisão 2008. Série Estudos e Pesquisas: Informação Demográfica e socioeconômica número 24. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2008, p. 93

IBGE. **Censo demográfico de 1991**: Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

IBGE. **Censo demográfico de 2000**: Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

IPARDES. **Projeções de população por sexo e idade 1991-2020**. Curitiba: IPARDES; Rio de Janeiro: IBGE, 1999. 40p.

JANUZZI, Paulo de Martino. **Projeções populacionais para pequenas áreas**: método e aplicações. Rio de Janeiro : Escola Nacional de Ciências Estatísticas, 2006. 67p. (Textos para discussão, 22).

JARDIM, Maria de Lourdes T. Metodologias de Estimativas e Projeções Populacionais para Áreas Menores: A experiência do Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 12., Caxambu. **Anais...** Caxambu: ABEP, 2000. 1 CD.

KEYFITZ, N. The limits of populations forecasting. **Population and Development Review**, [s.l.], v. 7, n. 4, p. 579-593, Dezembro. 1981.

LEE, E. S. Uma Teoria sobre migração. In: MOURA, H. A. (Coord.). **Migração Interna**: textos selecionados. Fortaleza: BNB/ETENE, 1980. p. 95-114

Lee, R.D. Malthus and Boserup: a dynamic synthesis. In D. Coleman and R. Schofield (eds.) *The State of Population Theory: Forward From Malthus*. London: Basil Blackwell, p. 96- 30, 1986.

LEE, R. Malthus. Boserup: a dynamic synthesis. In: COLEMAN, David; SCHOFIELD, Roger (Ed.). **The state of population theory**. Oxford: Basil Blackwell, 1986. p. 96-130.

LEE, R. A Historical perspective on economic aspects of the population explosion: the case of preindustrial england. In: EASTERLIN, R. (Ed.) **Population and Economic Change in Developing Countries**. Chicago: University of Chicago Press, 1980. p. 517 – 566.

MADEIRA, J. L. ; SIMÕES, C. C. S. Estimativas preliminares da população urbana e rural segundo as unidades da Federação, 1960/1980: por uma nova metodologia. **Revista Brasileira de Estatística**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 129, p. 3-11, Janeiro/Março. 1972.

MALTHUS, T. R. **Ensaio sobre população**. Coleção Os economistas. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

MASSEY, D et al. Theories of International Migration: a review and appraisal. **Population and Development Review**, New York, v. 19, n. 3, p. 431-466, Set. 1993.

MATOS, R. E. Das Grandes divisões do Brasil à idéia de urbano em rede tripartite. In: MATOS, R.E. (Org.). **Espacialidades em rede**: população, urbanização e migração no Brasil contemporâneo. Belo Horizonte: C/Arte Editora, 2005.

MINCER, J. Family migration decisions. **Journal of Political Economy**, [s.l.], v. 86, p.749 –773, Out. 1978.

MYRDAL, Gunnar. **Teoria economica e regiões subdesenvolvidas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Saga, 1968. 239p.

NOGUEIRA, Marly. **Interação espacial e metropolização**: um estudo de caso via modelo potencial: o Vale do Aço (MG) - 1980/1991. 1993. 281 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista , Rio Claro, 1993.

NOTESTEIN, F. Population: the long view. In: SCHULTZ, T. W. (Ed.). **Food for the World**. Chicago: University of Chicago Press, 1953.

O'NEIL B. C.; BALK D.; BRICKMAN M.; EZRA, M. A guide to Global Projections. **Demographic Research**, Rostock, v. 4, p. 203-288, Jun. 2001.

PAIVA, Paulo. Comentários sobre o texto a relação entre população e desenvolvimento 15 anos após a Conferência do Cairo de Eduardo Rios-Neto. In: BRASIL, 15 anos após a Conferência do Cairo. Campinas: ABEP: UNFPA, 2009.

PREBISH, Raul. **Dinamica do desenvolvimento latino-americano**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1968. 206p.

RAVENSTEIN, E. G. As Leis da migração. In: MOURA, H. A. (coord) **Migração Interna**: textos selecionados. BNB/ETENE, Fortaleza, 1980 (p. 25-88)

REES, P. H. Population Projection for Development Planning. In: UNITED NATIONS. **Population and Development Planning**. New York: Department of Economic and Social Development, 1993.

RIOS-NETO, E. A Relação entre população e desenvolvimento 15 anos após a Conferência do Cairo In: BRASIL, 15 anos após a Conferência do Cairo. Campinas: ABEP: UNFPA, 2009.

ROCHFORT, M. Método de estudo das redes urbanas (interesse da análise e do setor terciário na população ativa). **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 160, p.3-18, jan-fev. 1961.

ROGERS, Andrei. **Regional population projection models**. Beverly Hills: Sage, 1985. 96p.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço**. Técnica e Tempo. Razão e Emoção. São Paulo: Edusp, 2002.

SANTOS, M. **Pensando o Espaço do Homem**. 5. ed. São Paulo: Edusp, 2004a.

SANTOS, M. **O Espaço Dividido**. os dois circuitos da economia urbana dos países subdesenvolvidos. 2. ed. São Paulo: Edusp, 2004b.

SCHACHTER, J ; & ALTHAUS, P.G. An Equilibrium Model of gross migration **Journal of Regional Science**, [s.l.] v. 29, n. 2, p. 143-159, Maio. 1989.

SEN, Amartya Kumar. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000. 409p.

SIEGEL, Jacob S; SWANSON, David A. **The methods and materials of demography**. 2. ed. San Diego: Elsevier, 2004. 819 p.

SINGER, P. Migrações internas: considerações teóricas sobre seu estudo. In: Singer, P. **Economia política da urbanização**. São Paulo: Editora Contexto, 1998.

SINGER, P. **Desenvolvimento e crise**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977. 162p.

SJAASTAD, L.A. The Costs and Returns of Human Migration. **The Journal of Political Economy**, Chicago, v. 70, n. 5, p. 80-93, Oct. 1962.

SKELDON, R. **Population Mobility in Developing Countries**. London: Belhaven Press, 1990.

SKELDON, Ronald. International migration as a tool in development policy: a passing phase? **Population Development Review**, New York, v. 34, n. 1, p. 1-18, Mar. 2008.

SMITH, S.; SHAHIDULLAH, M. An Evaluation of Population Projection Errors for Census Tracts. **Journal of the American Statistical Association**, Alexandria, v. 90, p. 64-71, Março. 1995.

SMITH, S.K. **Population projections: what do we really know?** Florida: University of Florida, 1984. 50p. (BEBR Monographs).

SMITH, Stanley K; TAYMAN, Jeff; SWANSON, David A. **State and local population projections: methodology and analysis**. New York: Kluwer: Plenum, 2001. 426 p.

SOUZA, Nali de Jesus de. **Desenvolvimento economico**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 415 p.

STEWART, John. Demographic gravitation: evidence and applications **Sociometry**, [s.l.], v. 11, n. 1/2, p. 31-58, Feb./May, 1948.

STOTO, M. The accuracy of population projections. **Journal of the American Statistical Association**, Alexandria, v. 78, p. 13-20, Mar. 1983.

SWANSON, D.A.; SCHLOTTMANN, A.; SCHMIDT, B. Forecasting the population of census tracts by age and sex: an example of the hamilton-perry method in action. **Population Research and Policy Review**, [s.l.], v. 29, n. 1, p. 47-63, Feb. 2010.

SZWARCWALD, C.L.; CASTILHO, E.A. Proposta de um modelo para desagregar projeções demográficas de grandes áreas em seus componentes geográficos. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 23, p. 269-276, Ago. 1989.

TODARO, M.P. A model of labor migration and urban unemployment in less developed countries. **American Economic Review**, [s.l.], n. 59, p. 138-148, Mar. 1969.

UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Development. **Population and Development Planning**. New York, 1993.

VAINER, Carlos B. As escalas do poder e o poder das escalas: o que pode o poder local? **Cadernos IPPUR**, Rio de Janeiro, n. 2001-2/2002-1, p.13-32, 2002.

WALDVOGEL, B. **Técnicas de projeção populacional para o planejamento regional**. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 1998. 162p. (Estudos Cedeplar;n.1)

WRIGHT, J. T. C.; GIOVINAZZO, R. A. D. Delphi: uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v.1, n.12, 2º trimestre, 2000.

WOOD, Charles H. Equilibrium and historical structural perspectives on migration. **International Migration Review**, New York, v. 16, n. 2, 298-319, Summer, 1982.

ZELINSKY, W. The hypothesis of the mobility transition. **The Geographical Review**, vol. 61, (2), p. 219-249, Abril. 1971.

ZELINSKY, W. The impasse in migration theory: a sketch map for potential escapes. In: Morrison P. A. (Ed.). **Population movements: their forms and functions in urbanization and development**. Liege: Ordina Editions, 1983. p. 19-46.

ZIPF, G.K. The  $P_1P_2/D$  Hypothesis: on the intercity movement of persons. **American Sociological Review**, [s.l.], v. 11, p. 677-686, Dec. 1946.

## ANEXOS

**TABELA 15: População residente por sexo, situação de domicílio e grupos de idade\* - Região de Referência do CODAP, 1991**

<i>Grupos de Idade</i>	<i>Total</i>			<i>Urbano</i>			<i>Rural</i>		
	<i>Total</i>	<i>Homens</i>	<i>Mulheres</i>	<i>Total</i>	<i>Homens</i>	<i>Mulheres</i>	<i>Total</i>	<i>Homens</i>	<i>Mulheres</i>
0 a 4 anos	19759	10112	9647	16644	8501	8143	3115	1611	1504
5 a 9 anos	20393	10370	10023	17238	8769	8469	3155	1601	1554
10 a 14 anos	20309	10422	9887	16768	8606	8162	3541	1816	1725
15 a 19 anos	16653	8274	8379	13251	6348	6903	3402	1926	1476
20 a 24 anos	16370	8030	8340	13333	6461	6872	3037	1569	1468
25 a 29 anos	16974	8222	8752	14395	6794	7601	2579	1428	1151
30 a 34 anos	16318	8088	8230	14499	7151	7348	1819	937	882
35 a 39 anos	13302	6752	6550	11634	5977	5657	1668	775	893
40 a 44 anos	10137	5156	4981	8576	4275	4301	1561	881	680
45 a 49 anos	7529	3839	3690	6117	3088	3029	1412	751	661
50 a 54 anos	5802	2715	3087	4799	2215	2584	1003	500	503
55 a 59 anos	5474	2399	3075	4412	1905	2507	1062	494	568
60 a 64 anos	4268	1929	2339	3377	1472	1905	891	457	434
65 a 69 anos	3438	1521	1917	2856	1217	1639	582	304	278
70 a 74 anos	2052	906	1146	1592	734	858	460	172	288
75 a 79 anos	1472	572	900	1143	398	745	329	174	155
80 anos e mais	1043	345	698	821	252	569	222	93	129
<b>Total</b>	<b>181293</b>	<b>89652</b>	<b>91641</b>	<b>151455</b>	<b>74163</b>	<b>77292</b>	<b>29838</b>	<b>15489</b>	<b>14349</b>

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991

\*Dados da Amostra

**TABELA 16: População residente por sexo, situação de domicílio e grupos de idade\* - Região de Referência do CODAP, 2000**

<i>Grupos de Idade</i>	<i>Total</i>			<i>Urbano</i>			<i>Rural</i>		
	<i>Total</i>	<i>Homens</i>	<i>Mulheres</i>	<i>Total</i>	<i>Homens</i>	<i>Mulheres</i>	<i>Total</i>	<i>Homens</i>	<i>Mulheres</i>
0 a 4 anos	17180	8741	8439	15321	7816	7505	1859	925	934
5 a 9 anos	18847	9703	9144	16897	8764	8133	1950	939	1011
10 a 14 anos	20250	10321	9929	17994	9153	8841	2256	1168	1088
15 a 19 anos	21479	10799	10680	19059	9491	9568	2420	1308	1112
20 a 24 anos	18600	9283	9317	16632	8192	8440	1968	1091	877
25 a 29 anos	15281	7401	7880	13530	6434	7096	1751	967	784
30 a 34 anos	15932	7538	8394	14234	6638	7596	1698	900	798
35 a 39 anos	16797	8030	8767	15213	7195	8018	1584	835	749
40 a 44 anos	15523	7642	7881	14257	7023	7234	1266	619	647
45 a 49 anos	12064	6042	6022	10819	5403	5416	1245	639	606
50 a 54 anos	8886	4170	4716	7921	3631	4290	965	539	426
55 a 59 anos	6876	3503	3373	5907	3005	2902	969	498	471
60 a 64 anos	5550	2540	3010	4807	2178	2629	743	362	381
65 a 69 anos	4290	1804	2486	3649	1467	2182	641	337	304
70 a 74 anos	3199	1362	1837	2747	1140	1607	452	222	230
75 a 79 anos	2003	908	1095	1733	780	953	270	128	142
80 anos e mais	1873	620	1253	1631	535	1096	242	85	157
<b>Total</b>	<b>204630</b>	<b>100407</b>	<b>104223</b>	<b>182351</b>	<b>88845</b>	<b>93506</b>	<b>22279</b>	<b>11562</b>	<b>10717</b>

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000

\*Dados da Amostra

**TABELA 17: Percentual da população por grupos de anos de estudo – Municípios integrantes do CODAP, 1991**

	CODAP						
	Belo Vale	Congonhas	Conselheiro Lafaiete	Entre Rios de Minas	Jeceaba	Ouro Branco	São Brás do Suaçuí
0 a 4 anos	73,57	51,47	47,37	72,58	74,27	36,00	60,22
5 a 9 anos	17,64	32,11	30,60	17,69	18,52	32,94	27,80
10 a 14 anos	8,36	13,60	18,81	8,25	6,67	25,03	8,87
15 ou mais anos	0,44	2,82	3,22	1,49	0,55	6,02	3,10
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Nota: Exclui-se educação de jovens e adultos e população abaixo de 15 anos de idade

Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 2000

**TABELA 18: Percentual da população por grupos de anos de estudo – Municípios integrantes do CODAP, 2000**

MUNICÍPIO	CODAP						
	Belo Vale	Congonhas	Conselheiro Lafaiete	Entre Rios de Minas	Jeceaba	Ouro Branco	São Brás do Suaçuí
0 a 4 anos	58,21	37,92	33,96	56,87	60,09	28,98	53,39
5 a 9 anos	24,06	33,57	34,58	23,80	24,39	35,91	25,77
10 a 14 anos	15,98	25,32	27,01	16,58	14,38	29,17	18,36
15 ou mais anos	1,75	3,19	4,44	2,75	1,15	5,95	2,48
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Nota: Exclui-se educação de jovens e adultos e população abaixo de 15 anos de idade

Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 2000

**TABELA 19: Grupos de renda media domiciliar *per capita* em salaríes mínimos (%) – Municípios integrantes do CODAP, 1991**

	MENOS DE 1 SM	DE 1 A MENOS DE 2 SM	DE 2 A MENOS DE 3 SM	DE 3 A MENOS DE 5 SM	DE 5 A MENOS DE 10 SM	DE 10 A MENOS DE 15 SM	DE 15 A MENOS DE 20 SM	20 OU MAIS SM
<b>CODAP</b>	66,89	18,74	6,55	4,96	2,13	0,50	0,09	0,15
<i>Belo Vale</i>	82,85	13,36	1,93	1,87	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Congonhas</i>	67,26	19,69	4,73	5,77	2,06	0,22	0,00	0,26
<i>Conselheiro Lafaiete</i>	65,91	19,38	7,39	4,32	2,14	0,66	0,13	0,05
<i>Entre Rios de Minas</i>	82,55	10,83	1,49	2,83	1,65	0,42	0,23	0,00
<i>Jeceaba</i>	85,36	10,78	2,06	1,53	0,27	0,00	0,00	0,00
<i>Ouro Branco</i>	52,34	23,01	11,01	8,96	3,61	0,65	0,03	0,40
<i>São Brás do Suaçuí</i>	83,80	11,18	2,44	1,67	0,39	0,00	0,00	0,51

Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 1991

**TABELA 20: Grupos de renda media domiciliar *per capita* em salaríes mínimos (%) – Municípios integrantes do CODAP, 2000**

	MENOS DE 1 SM	DE 1 A MENOS DE 2 SM	DE 2 A MENOS DE 3 SM	DE 3 A MENOS DE 5 SM	DE 5 A MENOS DE 10 SM	DE 10 A MENOS DE 15 SM	DE 15 A MENOS DE 20 SM	20 OU MAIS SM
<b>CODAP</b>	45,13	29,49	10,47	8,42	4,90	0,86	0,41	0,34
<i>Belo Vale</i>	57,80	27,86	6,45	4,02	3,53	0,35	0,00	0,00
<i>Congonhas</i>	46,44	31,42	9,02	8,06	3,86	0,80	0,21	0,19
<i>Conselheiro Lafaiete</i>	41,74	30,45	11,95	8,72	5,23	1,06	0,52	0,33
<i>Entre Rios de Minas</i>	61,11	22,19	5,69	5,52	4,37	0,50	0,18	0,44
<i>Jeceaba</i>	62,98	24,70	6,70	3,35	1,71	0,00	0,32	0,25
<i>Ouro Branco</i>	39,84	28,53	11,51	11,45	6,76	0,77	0,53	0,62
<i>São Brás do Suaçuí</i>	59,23	25,23	6,87	6,76	1,35	0,00	0,00	0,56

Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 2000