



XVI SNPTEE
Seminário Nacional de Produção e
Transmissão de Energia Elétrica

GRUPO VII

PLANEJAMENTO DE SISTEMAS ELÉTRICOS

GPL/004

21 a 26 de Outubro de 2001
Campinas - São Paulo - Brasil

PROJEÇÃO DO MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA PARA O PLANO DECENAL DE EXPANSÃO

James Bolívar Luna de Azevedo *
Cláudio Gomes Velloso
José Manuel David

ELETRÓBRÁS

RESUMO

O objetivo do presente trabalho é apresentar as projeções do mercado de energia elétrica e da carga própria de energia e de demanda, para o período 2000/2010, elaborados pelo CTEM – Comitê Técnico para Estudos de Mercado, que subsidiaram os estudos do Planejamento Indicativo da Geração e Determinativo da Transmissão, no âmbito do CCPE – Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos.

PALAVRAS-CHAVE: projeção, consumo de energia elétrica, carga própria de energia e de demanda, Brasil, Subsistemas Elétricos.

1.0 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Com as mudanças ocorridas nos últimos anos e aquelas ainda em curso no setor elétrico, vem-se adequando o planejamento ao novo contexto institucional e à nova configuração física e comercial do setor. Nesse sentido, o Governo, através do MME e da Secretaria de Energia, assumiu diretamente a responsabilidade pelo planejamento, que passou a ser indicativo, no caso da expansão da geração, e determinativo para a expansão das redes de transmissão, no que se refere a obras consideradas inadiáveis para garantia das condições de atendimento do mercado.

Para isso, foi criado o Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos – CCPE, diretamente vinculado ao MME e à Secretaria de Energia. Assim, o CCPE dará continuidade aos estudos de planejamento desenvolvidos ao longo de vários anos pelo GCPS, procurando adequar a metodologia de trabalho ao novo ambiente institucional, que se pretende comercialmente competitivo, do setor elétrico brasileiro.

Embora as projeções do mercado, que subsidiam os Planos de Expansão e de Operação, sempre tenham sido elaboradas com ampla participação das concessionárias do setor elétrico, o órgão coordenador do planejamento - anteriormente o GCPS e hoje o CCPE – tem procurado utilizar sistemáticas e metodologias de avaliação dessas projeções, com a finalidade de analisar a consistência dos resultados, dada a importância destes na orientação e definição das obras de expansão da geração e da transmissão.

Uma etapa prévia às projeções de mercado consiste na elaboração das premissas básicas, que servem de sustentação para tais projeções. As premissas básicas englobam o estudo das perspectivas com relação à evolução da economia (cenário macroeconômico), da população e domicílios (cenário demográfico), da conservação de energia, dos grandes consumidores industriais (em particular os eletrointensivos) e da autoprodução de energia elétrica.

No processo de elaboração das projeções, procura-se correlacionar o consumo de energia elétrica com variáveis econômicas, financeiras, demográficas, técnicas e climáticas, que revelem boa explicação do consumo. Várias abordagens têm sido testadas, no sentido de pesquisar e quantificar tais correlações.

Nesse contexto, foram realizados estudos econométricos e desenvolvidos modelos estatísticos/econométricos pelo Departamento de Estudos de Mercado – DEM da Eletrobrás, CEPTEL e consultorias contratadas.

As projeções são elaboradas por classe de consumo, para os Sistemas e Subsistemas Elétricos, atendendo às especificidades dos respectivos mercados e elegendo as variáveis e parâmetros técnicos explicativos da evolução desses mercados. Procedem-se a uma análise de consistência dos resultados obtidos para o consumo total (incluindo autoprodução), em

* Avenida Presidente Vargas, 409 – 8º andar – Centro – Rio de Janeiro – RJ – CEP 20071-003

particular avaliando a evolução da elasticidade-renda resultante.

Caso se constate comportamento significativamente divergente do esperado para este parâmetro global, são simuladas novas rodadas da projeção, sensibilizando alguns dos inputs do modelo a pequenas variações, num processo iterativo de feedback, até se convergir para resultados consistentes.

2.0 PREMISSAS BÁSICAS PARA AS PROJEÇÕES DE MERCADO

Em linhas gerais, as premissas básicas definidas como base para as projeções do mercado de energia elétrica, elaboradas pelo CTEM para o Ciclo de Planejamento 2000 são apresentadas nos itens a seguir.

2.1 Premissas Econômicas

Foram adotadas três trajetórias possíveis para o crescimento da economia, em nível nacional, regional e estadual.

Os cenários analisados neste ciclo de planejamento foram denominados: Desenvolvimento e Integração, Modernização Seletiva e Estagnação. Este último, dada a sua baixa probabilidade de ocorrência, não foi considerado neste trabalho. Adotou-se como referência o estudo “Cenários Mundiais, Nacionais e da Amazônia – 1998-2020”, elaborado pela Eletronorte e as premissas básicas do CTEM do Ciclo anterior.

Os dois primeiros cenários podem levar a três possibilidades de crescimento da economia. O de Desenvolvimento e Integração pode levar a economia a um processo de crescimento sustentado ao longo dos próximos anos, enquanto que o de Modernização Seletiva pode conduzir à repetição da tendência histórica recente de stop and go ou a uma trajetória intermediária, considerada como mais provável.

No cenário de Crescimento Sustentado, que resultaria no desenvolvimento e integração do País, espera-se que a recuperação da capacidade de investimento, a participação do Estado e o fortalecimento da sua ação reguladora neutralizem, através da implantação de políticas regionais, a tendência de concentração econômica no espaço brasileiro, promovendo o crescimento e a integração das regiões de menor desenvolvimento, especialmente na criação de novas vantagens competitivas regionais.

No cenário de Tendência Histórica Recente, o Brasil apresentaria taxas de crescimento econômico semelhantes às das duas últimas décadas, decorrentes de uma prolongada retração de investimentos internos e externos, consequência da incapacidade de recuperação da poupança e da ocorrência de pressões inflacionárias, assim como adversidades no âmbito da economia internacional.

Considerou-se um terceiro cenário alternativo, denominado de Trajetória Mais Provável. Neste cenário a economia evoluiria através de uma trajetória intermediária. O Brasil passaria por um curto período de ajuste fiscal, reestruturação econômica e abertura externa com persistência de instabilidade e estrangulamentos econômicos e sociais, para um processo de retomada do crescimento e recuperação da capacidade de investimento. A economia do País chegaria ao final da primeira década do século XXI em rota de crescimento sustentado e integrada ao contexto mundial, experimentando uma aceleração dos investimentos produtivos, tendência que pode alavancar um novo ciclo de desenvolvimento prolongado.

Este último (Trajetória Mais Provável) foi o cenário econômico adotado como referência para o planejamento indicativo da expansão do setor elétrico.

Para os próximos anos, além das hipóteses formuladas espera-se, também, a consecução das metas estabelecidas no PPA – Plano Plurianual de Investimentos, que representam um esforço do Governo Federal, objetivando o desenvolvimento da infra-estrutura do País. Essas metas foram consideradas nestas duas alternativas de cenários.

Na tabela a seguir apresenta-se a quantificação dos três cenários de evolução do PIB em nível nacional.

Tabela 1
Brasil - Premissas para a Evolução do PIB
Taxas de Crescimento (% ao ano)

Período	Crescimento Sustentado	Trajetoária Mais Provável (Referência)	Tendência Histórica Recente
2000	4,5	4,0	3,0
2001	5,0	4,0	3,0
2000/05	5,5	4,5	3,0
2005/10	6,0	5,0	4,0
2000/10	5,7	4,7	3,5

2.2 Premissas Demográficas

As previsões demográficas adotadas neste ciclo são o resultado da atualização dos valores apresentados no ciclo passado, tendo como base o Anuário Estatístico do Brasil – AEB, publicado em 1999 pelo IBGE.

Tal atualização foi necessária tendo em conta a continuada redução da taxa de fecundidade, que em 1998 atingiu 2,4 filhos por mulher. O destaque é para o Rio de Janeiro cuja taxa, 1,94, já está abaixo do nível de reposição natural da população que é de 2 filhos por mulher.

No que diz respeito à mortalidade, esta pode ser avaliada por dois indicadores gerais básicos: taxa bruta de mortalidade e esperança de vida ao nascer e por um indicador específico, que é a taxa de mortalidade infantil. Muito embora a taxa bruta de mortalidade seja

0,007 em 1998, ela deve ser vista com algumas reservas, pois as alterações que se verificam na pirâmide etária brasileira, devem elevar lentamente esta taxa em função do envelhecimento da população. A esperança de vida ao nascer é da ordem de 68,1 anos contra aproximadamente 62 anos, em 1980. Já a mortalidade infantil atingiu 0,0361 em 1998.

Por último, a variável migração registra a continuada tendência de crescimento acelerado nas regiões de fronteira do desenvolvimento nacional, Norte e Centro-Oeste, cujas taxas de crescimento são as mais elevadas para o horizonte em estudo. Tal fato é resultado da manutenção da dinâmica de crescimento populacional das Unidades da Federação apresentada no ciclo passado.

Os valores resultantes das hipóteses acima admitidas são apresentados a seguir para o Brasil e Regiões Geográficas.

Tabela 2
Brasil - Premissas Populacional

Regiões	mil habitantes (31.12)		Var. (% ao ano)		
	2000	2005	2010	2000/05	2005/10
N	12.592	14.140	15.742	2,35	2,17
NE	47.227	49.808	52.488	1,07	1,05
SE	71.049	75.408	79.581	1,20	1,08
S	24.783	26.090	27.306	1,03	0,92
CO	11.521	12.647	13.748	1,88	1,68
Brasil	167.172	178.093	188.865	1,27	1,18

Quanto à projeção do número de domicílios, hoje existe no país um déficit habitacional estimado em cerca de 5 milhões de domicílios. Para as projeções, tomou-se como hipótese que, além do crescimento vegetativo do número de domicílios, tal déficit seria plenamente atendido em 2010 no cenário de Crescimento Sustentado, sendo as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste as que ganham participação relativa em detrimento das regiões Sul e Sudeste. No cenário Trajetória Mais Provável é atendido apenas cinqüenta por cento deste déficit e no de Tendência Histórica Recente registra-se apenas o crescimento vegetativo dos domicílios.

2.3 Premissas para Autoprodução

No presente estudo, a autoprodução de energia elétrica considerada (hidrelétrica, térmica, cogeração) diz respeito apenas à parte da geração destinada para o uso próprio das indústrias. Isto é, a energia eventualmente excedente de um empreendimento de um autoprodutor deverá ser considerada, para fins do planejamento setorial, como energia de produção independente, ou seja, uma oferta de energia adicional.

Nos estudos de projeção da energia a ser autoproduzida nas instalações dos grandes consumidores, foram consideradas as seguintes premissas:

- todo o consumo de energia elétrica para a produção de celulose a ser instalada será atendido por cogeração;
- cerca de sessenta por cento do consumo das novas fábricas de papel serão supridos por cogeração, admitindo-se que estas novas unidades industriais estarão integradas às fábricas de celulose;
- setor petróleo (refino e exploração) passa a ser, em sua grande parte, cogrador, com parte da geração destinada a autoprodução, utilizando gás natural, RASF e coque de petróleo como energéticos, nas refinarias REPLAN, RPBC, RLAM, REGAP e REPAR.
- os novos pólos petroquímicos do Rio de Janeiro e de Paulínea (SP) e a ampliação da Petroquímica União-PQU (SP) serão atendidos, integralmente, por cogeração; as ampliações da Copene (BA) e da Copesul (RS), serão atendidas por cogeração e autoprodução hidrelétrica, respectivamente; já a FAFEN terá toda sua necessidade energética atendida por cogeração a partir do gás natural, podendo ter excedentes;
- para os setores de metais não-ferrosos e extrativo mineral, a projeção de energia a ser autoproduzida considerou as informações das indústrias de participarem efetivamente ou de terem a intenção de participar em empreendimentos de geração hidrelétrica. Assim, as empresas Paraibuna Metais em (MG), Caraíba Metais (BA), Alcoa e Alcan (MG), Valesul (RJ), CBA (SP) e Samarco (MG e ES), estão com investimentos já programados ou iniciando ações efetivas de autoprodução;
- para o setor de cimento, até então pouco presente na autoprodução, foi considerado um aumento de geração hidráulica própria, em função da participação das empresas Votorantim (MT, SP e PR), Camargo Corrêa (RS), Minas Oeste (MG), e Mauá (RJ);
- para o setor de soda-cloro foram consideradas as intenções de investir em cogeração por parte das indústrias Dow Chemical (BA), Trikem (AL), Carbocloro e Solvay (SP); e
- para o setor siderúrgico foi considerada uma elevada participação em autoprodução, resultante dos empreendimentos em geração hidrelétrica da Companhia Siderúrgica Nacional (RJ e MG) e da Belgo Mineira (MG), bem como investimentos em cogeração, como os da Companhia Siderúrgica Tubarão (ES), da Açominas (MG), da CSN (RJ) e da Cosipa (SP).

Ao conjunto das demais indústrias, no qual predomina o setor sucro-alcooleiro, foi dado um tratamento agregado por setor, não considerando empreendimentos específicos.

Mantendo-se a tendência de crescimento deste período, chegaríamos em 2010 a uma autoprodução industrial da ordem de 62.000 GWh, correspondendo a um acréscimo de 38.780 GWh entre 2000 e 2010.

Tabela 3
Brasil - Premissas para Autoprodução
Valores Totais Acumulados
(GWh)

2000	2001	2002	2003	2004	2005
25.909	28.583	34.979	41.387	45.123	46.658

Considerando-se as premissas acima, o tabela a seguir apresenta os resultados obtidos para a projeção da energia elétrica a ser autoproduzida ano a ano, por tipo de instalação, no horizonte até 2005.

Tabela 4
Brasil - Premissas para Autoprodução
Acréscimos Acumulados
(GWh)

Ano	Hidro	Termo	Cogeração
2000	641	0	1.341
2001	1.996	278	2.381
2002	4.640	1.760	4.652
2003	7.160	1.917	8.382
2004	7.396	2.506	11.293
2005	7.438	2.506	12.785

Além das hipóteses acima, considerou-se que os projetos de cogeração registrados na ANEEL se concretizariam no horizonte até 2003. Foram atualizadas as datas de entrada em operação das UHE's e UTE's, com base no Plano Decenal de Geração 2001/2010. A parcela de autoprodução das UTE's foi baseada no relatório da ELETROBRAS/DE Geração Termelétrica – Principais Empreendimentos, de Março de 2000.

A autoprodução considerada, a ser abatida do mercado global projetado (tabela a seguir), inclui cogeração de energia elétrica totalmente utilizada na própria indústria e a geração hidráulica não integrada.

Tabela 5
Brasil - Premissas para Autoprodução*
(TWh)

2000	2001	2002	2003	2004	2005
25,3	26,3	28,7	32,4	35,4	36,9

* Valores abatidos da Projeção do Mercado Global.

2.4 Premissas para Conservação

As premissas para conservação de energia elétrica foram elaboradas por técnicos do PROCEL, com a cooperação do CTEM, tendo como base o cenário macroeconômico definido como referência.

Espera-se que nos próximos anos haja um aumento relativo dos valores de conservação de energia, chegando a 4% do mercado, tanto pela continuidade dos programas do Procel, quanto pelos programas de

conservação a serem executados pelas concessionárias (aplicação de 1% da receita) conforme reza a legislação e conforme exige a ANEEL.

Os valores apresentados na tabela a seguir constituem as premissas de conservação a serem consideradas neste Ciclo de Planejamento.

Tabela 6
Brasil e Regiões
Perspectivas de Conservação
Valores Acumulados (GWh)

Regiões	2000	2005	2010
N	694	1.648	2.110
NE	2.021	4.481	5.634
SE	6.473	15.384	19.692
S	1.734	4.121	5.274
CO	578	1.374	1.759
Brasil	11.499	27.008	34.469

3.0 PROJEÇÕES DO MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA

No sentido de subsidiar os estudos do planejamento da expansão são elaboradas projeções alternativas de mercado, com cenários diferenciados para a evolução da economia, definidos quando da elaboração das premissas básicas. Via de regra são elaboradas três projeções, que definem trajetórias distintas para a evolução do mercado de energia elétrica. Essas trajetórias definem limites extremos para a evolução do mercado de energia elétrica e uma trajetória considerada como a mais provável, que serve de referência para os diversos estudos desenvolvidos no setor elétrico.

Tomando como ponto de partida os cenários macroeconômicos e premissas setoriais e sociais, o CTEM/CCPE, juntamente com as concessionárias de distribuição de energia elétrica, elaborou as projeções de mercado para o período 2000/2010. A consolidação das projeções, em nível de sistemas e subsistemas elétricos, foi concluída pelo CTEM no mês de dezembro de 2000.

A cada um dos três cenários macroeconômicos foi associada uma projeção de mercado, consistente com as hipóteses nele formuladas. As projeções de mercado associadas aos cenários Tendência Histórica Recente, Trajetória mais Provável e Crescimento Sustentado, foram denominadas, respectivamente, Mercado 1, Mercado 2 e Mercado 3.

A projeção de mercado de referência para o atual ciclo de planejamento (Mercado 2), associado ao cenário econômico de referência (Trajetória mais Provável), é a que será adotada para os estudos indicativos da expansão dos sistemas elétricos, conforme aprovado pelo Comitê Diretor do CCPE em reunião de dezembro de 2000.

Na tabela a seguir apresenta-se um resumo das projeções de mercado para os três cenários, onde se considera o consumo total incluindo autoprodução, para efeito de comparação com a evolução do PIB.

Tabela 7
Brasil
Projeção do Consumo Total de Energia Elétrica
TWh *

Ano	Tendência Histórica Recente (Mercado 1)	Trajectoria Mais Provável (Mercado 2)	Crescimento Sustentado (Mercado 3)
2000	333,5	331,6	331,6
2005	424,7	437,6	451,5
2010	537,4	589,6	628,4
Variação % (ao ano)			
2000/05	5,0	5,7	6,4
2005/10	4,8	6,1	6,8
2000/10	4,9	5,9	6,6
Elasticidade - Renda do Consumo			
2000/05	1,67	1,27	1,16
2005/10	1,20	1,22	1,13
2000/10	1,40	1,25	1,16

* Inclui Autoprodução

Fonte: CTEM/CCPE

As elasticidades-renda resultantes são maiores que a unidade, porém, menores do que aquelas verificadas nos últimos anos. Este resultado reflete um mercado mais desenvolvido, melhor atendido e mais racionalizado, mas ainda com significativo potencial de crescimento.

Como se pode observar, para cada um dos cenários, os valores da elasticidade no segundo quinquênio são inferiores aos do primeiro, demonstrando progressiva eficiência elétrica da economia. Também se verifica que, em geral, a elasticidade é maior para menores taxas de crescimento do PIB, comportamento este que é comprovado, inclusive pela experiência internacional, e que resulta de uma reconhecida inércia do consumo de energia elétrica, o qual tende a crescer mesmo em períodos de reduzida expansão econômica.

As tabelas a seguir mostram a projeção do mercado de referência (Mercado 2), discriminado segundo as principais classes de consumo e subsistema elétrico.

Tabela 8
Brasil
Projeção do Mercado de Energia Elétrica
Classe de Consumo (Mercado 2)
TWh *

Ano	Res	Ind	Com	Out	Total
2000	83,6	156,6	46,7	44,7	331,6
2005	113,7	199,3	64,9	59,7	437,6
2010	154,5	265,6	89,9	79,6	589,6
Variação % (ao ano)					
2000/05	6,4	4,9	6,8	6,0	5,7
2005/10	6,3	5,9	6,7	5,9	6,1
2000/10	6,3	5,4	6,8	5,9	5,9

* Inclui Autoprodução

Fonte: CTEM/CCPE.

Tabela 9
Brasil e Subsistemas Elétricos
Projeção do Consumo Total de Energia Elétrica
(Mercado 2)
TWh *

Ano	Norte Isolado	Subsistema Interligado				Brasil
		Norte	NE	SE/CO	Sul	
2000	5,4	19,3	45,3	206,9	54,7	331,6
2005	8,6	26,3	62,1	266,6	74,0	437,6
2010	13,9	42,6	86,2	346,0	100,9	589,6
Variação (% ao ano)						
2000/05	9,6	6,4	6,5	5,2	6,2	5,7
2005/10	10,1	10,1	6,8	5,4	6,4	6,1
2000/10	9,9	8,2	6,6	5,3	6,3	5,9

* Inclui Autoprodução

Fonte: CTEM/CCPE.

Os maiores crescimentos ocorrerão nas classes comercial e residencial que, por conseqüência, tenderão a continuar ganhando participação no consumo total de energia elétrica. Destaca-se o elevado crescimento do mercado do subsistema Norte Interligado, no segundo quinquênio, pela possibilidade de exploração do potencial minero-metalúrgico dessa região, associado à disponibilidade de recursos hídricos aí existentes.

As projeções indicam que o número de ligações residenciais, que foi de 40,4 milhões em 2000, deverá evoluir para 47,6 milhões em 2005 e 54,7 milhões em 2010, correspondendo a um crescimento médio anual de 3,1% no decênio e a uma média em torno de 1,4 milhão de novas ligações residenciais por ano. Desta forma, espera-se que o pleno atendimento às residências (isto é, taxa de atendimento de 100%, hoje em 96%) seja atingido na metade do segundo quinquênio.

O consumo médio residencial passará de 173 kWh/consumidor/mês em 2000 para 199 e 236 kWh/consumidor/mês, respectivamente, em 2005 e 2010, com um crescimento médio de 3,2% ao ano, nos dez anos. Por sua vez, o consumo de energia elétrica per capita evoluirá dos atuais 1.988 kWh/hab/ano para

2.457 e 3.120 kWh/hab/ano, respectivamente, em 2005 e 2010.

Desta forma, tanto o consumo médio residencial quanto o consumo per capita de energia elétrica atingirão, ao final do horizonte de projeção, valores ainda bastante modestos para os padrões internacionais.

O consumo dos grandes consumidores industriais (eletrointensivos), representando hoje cerca de 23% do consumo total de energia elétrica do país, deverá perder participação ao longo dos dez anos, passando a representar, em 2010, 19% desse consumo.

4.0 CONCLUSÃO

Na tabela a seguir apresenta-se o detalhamento das projeções de mercado, para os três cenários considerados, destacando-se a projeção de autoprodução e a projeção do mercado a ser atendido pelas concessionárias.

Tabela 10
Brasil
Projeção do Consumo Total de Energia Elétrica
Autoprodução e Concessionárias
TWh

Ano	Autoprod.	Mercado 1*	Mercado 2*	Mercado 3*
2000	25,3	308,2	306,3	306,3
2005	36,9	387,8	400,7	414,6
2010	49,1	488,3	540,5	579,3
Variação (% ao ano)				
2000/05	7,9	4,7	5,5	6,2
2005/10	5,9	4,7	6,2	6,9
2000/10	6,9	4,7	5,8	6,6

* Exclui Autoprodução

Fonte: CTEM/CCPE.

A projeção de mercado de referência (Mercado 2), juntamente com as projeções de carga própria (de energia e de demanda) associadas, para o sistema elétrico interligado, são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 11
Sistemas Interligados
Mercado 2 (Referência)
Consumo Total e Carga Própria

Ano	Mercado (GWh)	Carga Própria	
		Energia (MWmed)	Demanda * (MWh/h)
2000	300.891	40.639	54.097
2005	392.065	51.240	68.209
2010	526.611	68.274	90.390
Variação (% ao ano)			
2000/05	5,4	4,7	4,7
2005/10	6,1	5,9	5,8
2000/10	5,8	5,3	5,3

* Demanda Integralizada.

Fonte: CTEM/CCPE.

Ressalta-se que o acréscimo médio anual da carga própria de energia, resultante para os próximos 10 anos, é de 2.764 MWmédio e a carga própria de demanda terá um incremento médio anual de 3.629 MW.

5.0 BIBLIOGRAFIA

- (1) CTEM – COMITÊ TÉCNICO PARA ESTUDOS DE MERCADO. “Premissas Básicas para Elaboração dos Estudos de Mercado de Energia Elétrica – Ciclo 1999”.
- (2) CTEM – COMITÊ TÉCNICO PARA ESTUDOS DE MERCADO. “Mercado de Energia Elétrica – Relatório Analítico – Ciclo 1999”.
- (3) ELETRONORTE – CENTRAIS ELÉTRICAS DO NORTE DO BRASIL. “Cenários Mundiais, Nacionais e da Amazônia – 1998-2020”.
- (4) IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. “Contagem da População. Vol. I – 1996”.
- (5) IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. “Projeto UNFPA/Brasil (BRA/98-PO8). 1999. Sistema Integrado de Projeções e Estimativas Populacionais e Indicadores Sócio-Demográficos”.
- (6) PNUD – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. “Relatório do Desenvolvimento Humano 1998”.