

# Fronteira da exploração mineral da Amazônia: Mineração e população na Mesorregião Sudeste Paraense <sup>1</sup>

CORREA, Vinícius Moreno de Sousa <sup>2</sup>

CARMO, Roberto Luiz do <sup>3</sup>

## Resumo

A exploração mineral na Amazônia deve ser entendida como um dos agentes de ocupação de uma das últimas fronteiras do país. O trabalho analisa a importância do setor mineral nos municípios da Mesorregião Sudeste Paraense desde 1980, discutindo as implicações demográficas e ambientais decorrentes dos processos associados à atividade econômica. A descoberta e a exploração de uma jazida podem desencadear processos demográficos, realizando transformações na estrutura populacional, que permanecem presentes mesmo após a diminuição ou o término da exploração. Vestígios desse processo específico de uso e ocupação do solo foram investigados através da composição de duas fontes secundárias em bases de dados georreferenciados. Por um lado, o Ministério de Minas e Energia (MME), através do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), através do Sistema de Informações Geográficas de Mineração (SIGMINE), apresenta as informações exigidas para o licenciamento mineral no Brasil. Por outro lado, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) com as variáveis dos Censos Demográficos 2000 e 2010, além dos *shapefiles* com a delimitação espacial dos dados em diferentes níveis de desagregação. Desde 1991, a mecanização da extração mineral reduziu significativamente o volume de trabalhadores ocupados no setor. Mas a dinâmica de “bolha demográfica”, rápido ciclo de ocupação e esvaziamento populacional das áreas associadas ao garimpo, é apenas um dos processos possíveis. Na área de estudo, os municípios mais populosos e urbanizados concentram as áreas outorgadas para mineração. Nesse caso, o volume de minério encontrado e a vida útil das jazidas exploradas foram capazes de atrair investimentos para a região, possibilitando a permanência de parte dos trabalhadores ocupados nas atividades do setor mineral e o crescimento da produção mineral.

---

<sup>1</sup> Trabalho apresentado no V Congresso da Associação Latinoamericana de População, Montevidéu, Uruguai, entre 23 a 26 de outubro de 2012.

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Campinas – Unicamp ([vinascorrea@uol.com.br](mailto:vinascorrea@uol.com.br))

<sup>3</sup> Universidade Estadual de Campinas – Unicamp ([roberto@nepo.unicamp.br](mailto:roberto@nepo.unicamp.br))

## Introdução

Em todos os estados da Amazônia brasileira, as pesquisas minerais demonstraram diversidade em substâncias e potencialidade de reservas, colocando a região na condição de fronteira da exploração mineral. O avanço por frentes de garimpos, realizado por trabalhadores em posse de suas bateias, marretas, pás, picaretas, talhadeiras e outros instrumentos utilizados para extração manual de minérios cedeu lugar à outra modalidade de fronteira, cuja exploração do solo se fez através de retro-escavadeiras, pás-carregadeiras, caminhões *off-road* e outros maquinários para extração mecanizada de minérios. Com a chegada da mineração industrial mudam-se os agentes sociais, principalmente, com a presença das grandes mineradoras. Se por um lado, passou a existir a demanda constante por mão de obra, por outro lado, exigiu-se maior qualificação dos trabalhadores ocupados no setor mineral.

Apesar de uma baixa cobertura em termos de mapeamento geológico e conhecimentos básicos ainda insuficientes, concentra-se hoje, no Estado do Pará, a maior província mineral brasileira (Mathis et. al., 2009). Estão protocoladas nessa Unidade da Federação 24.614 requisições de áreas para mineração ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM)<sup>4</sup>, Ministério de Minas e Energia (MME). Os processos sociais e ambientais articulados à exploração desses minérios foram perseguidos ao longo do trabalho, dando especial atenção às implicações demográficas dessa atividade econômica.

O presente artigo procura entender relações entre variáveis demográficas (composição, distribuição no espaço e mobilidade) e a atividade minerária (áreas de exploração, substâncias, mão de obra e tecnologia empregada). O objetivo geral é discutir os efeitos demográficos e ambientais decorrentes do processo de ocupação realizado pelo setor mineral paraense depois da década de 1980. Este recorte temporal compreende a descoberta de grandes jazidas minerais e de importantes investimentos realizados nesse setor; como, por exemplo, o garimpo do ouro de Serra Pelada e o complexo para exploração de ferro do Programa Grande Carajás.

Dentro dessa perspectiva, destacam-se alguns questionamentos: Qual o perfil sociodemográfico dos trabalhadores nas atividades do garimpo, da indústria de extração e de transformação mineral nas diferentes datas censitárias consideradas? E de que forma a exploração mineral pode influenciar a redistribuição populacional das áreas de fronteira?

---

<sup>4</sup> Consulta realizada ao Sistema de Informações Geográficas de Mineração (SIGMINE), através do site <http://sigmine.dnpm.gov.br>, em setembro de 2010.

Na busca de respostas a estas questões, delimitou-se como área de estudo a Mesorregião Sudeste Paraense <sup>5</sup> (FIGURA 1), que abrange 39 municípios do Estado do Pará, totalizando uma área de 304.095,37 km<sup>2</sup> e população residente de 1.647.514 habitantes (IBGE, 2010). O recorte escolhido reúne sete microrregiões <sup>6</sup> definidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): Conceição do Araguaia, Marabá, Paragominas, Parauapebas, Redenção, São Félix do Xingu e Tucuruí. O interesse minerário sobre a região escolhida se destaca em relação ao restante do Estado do Pará. Os municípios merecem ser estudados de maneira específica, pois reúnem um mosaico territorial em torno dos diferentes interesses sobre uso de solo. Áreas requeridas para mineração incidem sobre unidades de conservação, terras indígenas, projetos de colonização, assentamentos rurais e setores urbanos. A disputa pelo uso e o controle do espaço tornam as áreas de fronteira um importante objeto de estudo.

A TABELA 1 apresenta informações sobre a população residente, grau de urbanização e taxa geométrica de crescimento médio anual para o Brasil, Região Norte, Estado do Pará e os municípios da Mesorregião Sudeste Paraense no período 1980 a 2010. Observa-se que população brasileira urbanizou-se mais rápido do que a população do sudeste paraense. Somente em 2010, o Estado do Pará ultrapassou o grau de urbanização apresentado pelo Brasil em 1980. O Censo 2010 revelou um grau de urbanização de 69,79% para o total da região selecionada, muito embora se deva relativizar o significado do urbano em contexto amazônico, em função da falta de infraestrutura e serviços de saneamento básico. Marabá e Parauapebas tornaram-se os municípios mais povoados, com 233.669 e 153.908 habitantes, respectivamente. São Félix do Xingu surge em 2010 como mais um importante centro regional, com quase 100.000 habitantes. Entre 2000 e 2010, a população xinguense apresentou uma taxa de crescimento de 15,81% a.a.

Destaca-se, o número de municípios dentro da área de estudo em cada uma das datas censitárias consideradas. A região selecionada sofreu desmembramentos sucessivos ao longo do período recortado, o que resultou na constituição de novos municípios. No Censo Demográfico 1980, apenas nove municípios apresentaram dados disponíveis na região estudada. Em 1991, emanciparam-se 13 municípios na área de estudo em relação ao Censo anterior. Em 2000, surgem

---

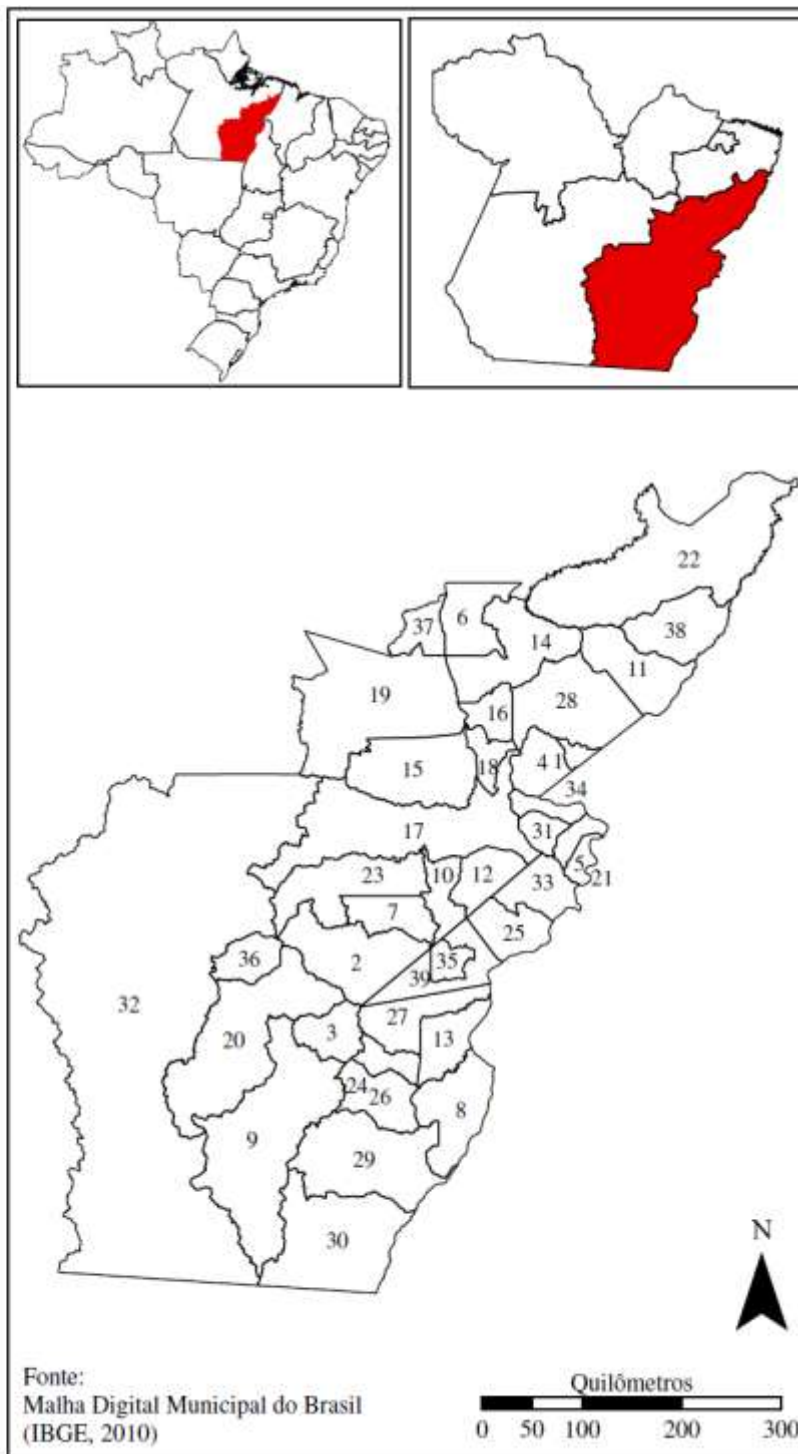
<sup>5</sup> A mesorregião é um conjunto de microrregiões, contíguas e contidas na mesma Unidade de Federação, agrupadas com base no quadro natural, no processo social e na rede de comunicação e de lugares (IBGE, 2002).

<sup>6</sup> A microrregião é um conjunto de municípios, contíguos e contidos em uma mesma Unidade da Federação, agrupados com base em características do quadro natural, da organização da produção e de sua integração (IBGE, 2002).

**FIGURA 1 – Mapa da área de estudo: municípios da Mesorregião Sudeste Paraense**

Legenda

1. Abel Figueiredo
2. Água Azul do Norte
3. Bannach
4. Bom Jesus do Tocantins
5. Brejo Grande do Araguaia
6. Breu Branco
7. Canaã dos Carajás
8. Conceição do Araguaia
9. Cumaru do Norte
10. Curionópolis
11. Dom Eliseu
12. Eldorado dos Carajás
13. Floresta do Araguaia
14. Goianésia do Pará
15. Itupiranga
16. Jacunda
17. Marabá
18. Nova Ipixuna
19. Novo Repartimento
20. Ourilândia do Norte
21. Palestina do Pará
22. Paragominas
23. Parauapebas
24. Pau D'Arco
25. Piçarra
26. Redenção
27. Rio Maria
28. Rondon do Pará
29. Santa Maria das Barreiras
30. Santana do Araguaia
31. São Domingos do Araguaia
32. São Félix do Xingu
33. São Geraldo do Araguaia
34. São João do Araguaia
35. Sapucaia
36. Tucumã
37. Tucuruí
38. Ulianópolis
39. Xinguara



**TABELA 1 – População residente, grau de urbanização e taxa geométrica de crescimento médio anual – Brasil, Região Norte, Estado do Pará e Mesorregião Sudeste Paraense – 1980-2010**

continua

Brasil, Região Geográfica, Unidade da Federação, Mesorregião Geográfica e Município	1980		1991		2000		2010		Taxa de crescimento		
	População residente	Grau de urbanização (%)	População residente	Grau de urbanização (%)	População residente	Grau de urbanização (%)	População residente	Grau de urbanização (%)	1980/1991	1991/2000	2000/2010
Brasil	121.150.573	67,70	146.825.475	75,59	169.799.170	81,25	190.755.799	84,36	1,76	1,63	1,17
Norte	6.767.249	50,23	10.257.266	57,83	12.900.704	69,87	15.864.454	73,53	3,85	2,58	2,09
Pará	3.507.312	48,54	4.950.060	52,45	6.192.307	66,55	7.581.051	68,48	3,18	2,52	2,04
Sudeste Paraense	-	-	-	-	1.192.135	63,72	1.647.514	69,79	-	-	3,29
Abel Figueiredo	-	-	-	-	5.957	82,21	6.780	89,00	-	-	1,30
Água Azul do Norte	-	-	-	-	22.084	12,80	25.057	19,46	-	-	1,27
Bannach	-	-	-	-	3.780	31,46	3.431	37,37	-	-	-0,96
Bom Jesus do Tocantins	-	-	15.952	30,20	13.106	47,15	15.298	53,33	-	-2,16	1,56
Brejo Grande do Araguaia	-	-	11.939	26,67	7.464	57,01	7.317	58,88	-	-5,09	-0,20
Breu Branco	-	-	-	-	32.446	49,16	52.493	55,83	-	-	4,93
Canaã dos Carajás	-	-	-	-	10.922	35,93	26.716	77,58	-	-	9,36
Conceição do Araguaia	111.332	29,81	54.900	54,37	43.386	67,69	45.557	71,26	-6,23	-2,58	0,49
Cumarú do Norte	-	-	-	-	5.978	22,98	10.466	25,90	-	-	5,76
Curionópolis	-	-	38.672	38,98	19.486	68,00	18.288	68,51	-	-7,33	-0,63
Dom Eliseu	-	-	24.362	48,46	39.529	60,21	51.319	63,36	-	5,53	2,64
Eldorado dos Carajás	-	-	-	-	29.608	47,66	31.786	52,16	-	-	0,71
Floresta do Araguaia	-	-	-	-	14.284	34,12	17.768	49,04	-	-	2,21
Goianésia do Pará	-	-	-	-	22.685	65,59	30.436	69,27	-	-	2,98
Itupiranga	15.651	17,92	37.011	22,78	49.655	29,71	51.220	40,00	8,14	3,32	0,31
Jacundá	14.860	1,92	43.012	51,34	40.546	85,13	51.360	88,95	10,14	-0,65	2,39
Marabá	59.881	69,72	123.668	82,83	168.020	79,97	233.669	79,72	6,82	3,46	3,35
Nova Ipixuna	-	-	-	-	11.866	43,88	14.645	52,76	-	-	2,13
Novo Repartimento	-	-	-	-	41.817	37,12	62.050	45,04	-	-	4,03
Outilândia do Norte	-	-	28.718	37,88	19.471	49,76	27.359	72,78	-	-4,23	3,46

**TABELA 1 – População residente, grau de urbanização e taxa geométrica de crescimento médio anual – Brasil, Região Norte, Estado do Pará e Mesorregião Sudeste Paraense – 1980-2010**

Brasil, Região Geográfica, Unidade da Federação, Mesorregião Geográfica e Município	conclusão										
	1980		1991		2000		2010		Taxa de crescimento		
	População residente	Grau de urbanização (%)	População residente	Grau de urbanização (%)	População residente	Grau de urbanização (%)	População residente	Grau de urbanização (%)	1980/1991	1991/2000	2000/2010
Palestina do Pará	-	-	-	-	7.544	50,90	7.475	60,82	-	-	-0,09
Paragominas	48.112	25,68	67.075	59,72	76.450	76,18	97.819	78,22	3,07	1,46	2,50
Parauapebas	-	-	53.335	51,45	71.568	82,80	153.908	90,11	-	3,32	7,96
Pau D'Arco	-	-	-	-	7.124	45,09	6.033	60,35	-	-	-1,65
Piçarra	-	-	-	-	12.671	21,74	12.697	28,20	-	-	0,02
Redenção	-	-	55.968	80,30	63.251	94,25	75.556	92,73	-	1,37	1,79
Rio Maria	-	-	26.536	54,67	17.498	73,38	17.697	76,35	-	-4,52	0,11
Rondon do Pará	-	-	40.879	64,58	39.870	75,40	46.964	73,88	-	-0,28	1,65
Santa Maria das Barreiras	-	-	7.228	11,23	10.955	13,30	17.206	36,95	-	4,73	4,62
Santana do Araguaia	12.605	20,94	15.923	53,51	31.218	55,50	56.153	52,83	2,15	7,77	6,05
São Domingos do Araguaia	-	-	-	-	20.005	54,38	23.130	65,95	-	-	1,46
São Félix do Xingu	4.954	35,59	24.891	32,94	34.621	36,19	91.340	49,39	15,81	3,73	10,19
São Geraldo do Araguaia	-	-	38.540	22,84	27.646	43,16	25.587	53,11	-	-3,62	-0,77
São João do Araguaia	35.774	3,67	19.824	6,76	12.247	19,70	13.155	19,66	-5,23	-5,21	0,72
Sapucaia	-	-	-	-	3.796	70,65	5.047	65,88	-	-	2,89
Tucumã	-	-	31.375	39,65	25.309	65,18	33.690	79,87	-	-2,36	2,90
Tucuruí	61.123	44,68	81.623	56,37	73.798	82,55	97.128	95,18	2,66	-1,11	2,79
Ulianópolis	-	-	-	-	19.254	61,85	43.341	65,82	-	-	8,45
Xinguara	-	-	48.024	57,01	35.220	74,57	40.573	77,62	-	-3,39	1,42

**FONTE:** IBGE. Censos Demográficos 1980, 1991, 2000 e 2010 - dados do universo.

**NOTAS:** Taxa geométrica de crescimento médio anual calculado através da equação:  $r = \left[ \left( \sqrt[n]{\frac{P_1}{P_0}} \right) - 1 \right] \times 100$ , sendo P<sub>1</sub> e P<sub>0</sub> as populações finais e iniciais, respectivamente, e n o intervalo de tempo entre essas datas.

Grau de urbanização: percentual da população urbana em relação à população total.

mais 17 municípios na Mesorregião Sudeste Paraense, mantendo a mesma configuração territorial no Censo Demográfico 2010. Esta é uma das dificuldades em realizar análises com unidades espaciais que estão em mudança constante ao longo do tempo. Essa dinâmica de fragmentação territorial influenciou diretamente as variáveis selecionadas e faz parte da própria estrutura de ocupação do espaço.

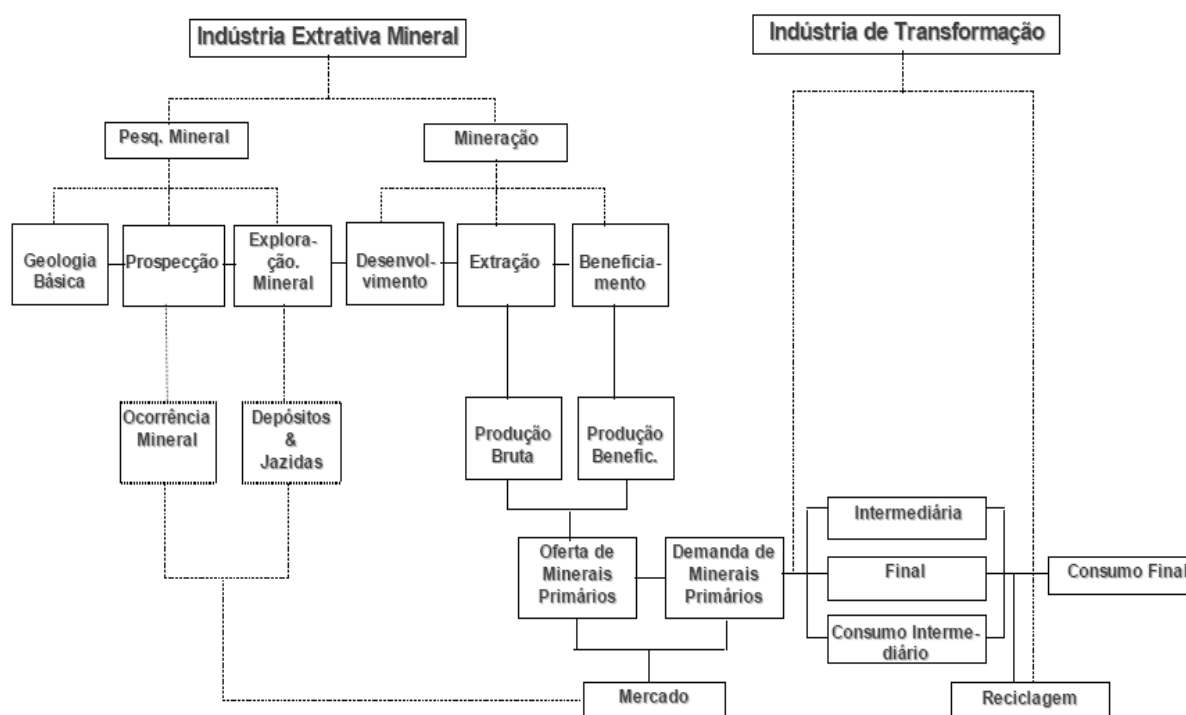
Embora os efeitos agudos da atividade minerária sejam cíclicos – com a descoberta, a exploração e a exaustão das jazidas se sucedendo com velocidade variável – formula-se a hipótese de que existem impactos que podem permanecer presentes na estrutura demográfica e serem identificados ao longo do tempo. Da forma como tem ocorrido historicamente no Brasil, e nas décadas recentes na Amazônia, a descoberta de uma jazida mineral e o início de sua exploração seriam capazes de desencadear processos demográficos, realizando transformações na estrutura da população (tanto em termos de composição por sexo e idade, quanto em termos de redistribuição espacial), que permanecem presentes mesmo após a diminuição ou o término do processo de exploração. Estas transformações ocorrem tendo em vista a dinâmica de atração populacional, que caracteriza o início do processo, e de expulsão populacional, etapa que ocorre especificamente em localidades onde não existe outra possibilidade de desenvolvimento econômico. Fecha-se assim um ciclo rápido de ocupação e esvaziamento das áreas associadas à exploração. Porém, dependendo do volume de minério encontrado e da vida útil das jazidas exploradas, o setor mineral pode ser expandido com a chegada da indústria de extração mineral de grande porte e, posteriormente, da indústria de beneficiamento e de transformação de minério. O aumento dos alvarás de pesquisa gera expectativa de expansão das reservas atuais e descobertas de novas jazidas, atraindo jovens em busca de empregos. A exigência significativa de mão-de-obra possibilita a permanência de parte dos trabalhadores na região, dificultando assim o esvaziamento da área de grandes minerações.

Neste trabalho buscou-se identificar vestígios dessa modalidade de uso e ocupação do solo, utilizando-se da abordagem espacial na análise dos dados demográficos, como uma importante ferramenta para o entendimento das situações que se estabelecem no nível local. Para tanto, a metodologia empregada foi a sobreposição de duas fontes secundárias em bases de dados georreferenciados. Por um lado, o Ministério de Minas e Energia (MME), através do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), através do Sistema de Informações Geográficas de Mineração (SIGMINE), com as informações exigidas para o licenciamento mineral no Brasil. Por outro lado, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE),

com as variáveis dos Censos Demográficos 2000 e 2010, além dos *shapefiles* com a delimitação espacial dos dados em diferentes níveis de desagregação.

Propõe-se um enfoque de análise envolvendo todo o processo produtivo. Devido às características específicas dessa atividade, que varia desde a exploração de garimpos em pontos específicos no espaço e por um curto período de tempo, até grandes investimentos de empresas multinacionais em áreas extensas e com intervenções previstas por décadas, não tem sido fácil identificar as suas implicações. Frente à complexidade de uma extensa cadeia produtiva, as atividades econômicas do setor mineral <sup>7</sup> (FIGURA 2) foram reagrupadas em duas categorias: a indústria de extração mineral e a indústria de transformação mineral.

**FIGURA 2 - Ciclo das atividades econômicas que configuram o setor mineral**



**FONTE:** VALE, E. 2001. *Avaliação da mineração na economia nacional: Matriz insumo produto do setor mineral*. Brasília: CPRM.

De modo geral, entende-se por indústria de extração mineral o conjunto de atividades que visam à descoberta, avaliação, desenvolvimento e extração das substâncias minerais úteis, existentes no interior ou na superfície da terra (Vale, 2001). Entre os estágios principais encontram-se as etapas de pesquisa (levantamentos básicos, prospecção, exploração) e as etapas de mineração (desenvolvimento, extração e beneficiamento). O extrativismo mineral

<sup>7</sup> O setor mineral compreende as etapas de geologia, mineração, beneficiamento e transformação de minérios.



segue através da indústria de transformação, entendida como um universo amplo de atividades econômicas, onde os insumos de origem mineral na interface com a última etapa de beneficiamento assumem papel fundamental. Entre as atividades desse subsetor encontram-se a produção de cimento, metalurgia, siderurgia, produtos de argila, cal industrial, vidros, coque, ferroligas etc.

A indústria de transformação mineral envolve também as operações que direcionam os bens de origem mineral ao consumo final, como a produção de esquadrias de alumínio, piso de cerâmica ou pedra natural, telhas, tijolos, vasilhames de vidro e metal. Ainda seria possível incluir todas as atividades de processamento de sucatas de origem mineral através da reciclagem e da recuperação. A coleta e o processamento de latas de alumínio e de vasilhames de vidro, a utilização do rejeito do carvão, o aproveitamento do gás em alto-fornos na produção de cal nas siderúrgicas, o reprocessamento de rejeitos da mineração do ouro, entre outras atividades, definem o amplo e diversificado segmento da transformação mineral (Vale, 2001).

### **População, ambiente e mineração**

A relação entre a dinâmica demográfica e a mudança ambiental tem sido o foco de um número crescente de trabalhos científicos. A atenção quase que exclusiva dada ao volume da população, e ao seu suposto crescimento exponencial, cedeu lugar para análise dos aspectos múltiplos de uma relação bastante complexa, incorporando sua distribuição no espaço, sua composição (sexo, idade, etnia etc.), seus arranjos familiares, condições de saúde, padrões de uso e ocupação do solo, sua relação entre a mobilidade e os recursos naturais, diferentes padrões de consumo, entre outros.

A questão demográfica, em termos de volume populacional, não deixa de ser importante. Porém, resumir a questão nos termos “população de mais e recursos de menos” (Ehrlich, 1968; Meadows, 1972) seria simplificar as interrelações que se estabelecem entre os fatores. Os críticos à perspectiva neomalthusiana, por exemplo, debateram diversas vezes as possibilidades e benefícios do adensamento populacional para o avanço tecnológico e estoque de conhecimento (Buserup, 1981; Simon, 1996).

De um lado estavam os chamados pessimistas, que, seguindo a tradição malthusiana, entendiam que a população crescia muito rapidamente em relação aos recursos disponíveis e, em consequência, tornasse, no longo prazo, um impedimento ao crescimento econômico. De outro lado estavam os otimistas, que acreditavam que o crescimento populacional, ao contrário, estimularia o consumo e ofereceria a mão de obra necessária ao crescimento econômico (Paiva & Wajnman, 2005, p.305).

Entre duas alternativas quase que excludentes – ou crescimento populacional causa tudo ou não tem importância à questão ambiental – Hogan (2007) apresentou uma vertente mais moderada, que atribui à população um papel de fator contribuinte aos problemas ambientais, mas não o papel determinante. Martine (1996) e Hogan (2007) indicaram a necessidade de se examinar outras relações da dinâmica demográfica, em toda sua complexidade, com a mudança ambiental. Particularmente, os impactos recíprocos entre fatores ambientais e saúde, ou ainda, entre o uso de recursos e os processos de distribuição populacional (Hogan, 2005).

Na análise que aqui se estabelece, argumenta-se que o volume de trabalhadores envolvidos no processo de exploração mineral não determina – ao menos não de forma exclusiva – os custos sociais e ambientais gerados pela atividade econômica. Culpar os trabalhadores do garimpo e da mineração industrial pelos impactos ambientais associados seria ignorar um padrão de consumo social que sustenta a mineração como fator indispensável ao desenvolvimento do país.

Entender o papel que a mineração assume para produção de mercadorias – enquanto símbolo de crescimento econômico – parece ser uma questão de fundamental importância, mas que, freqüentemente, teve foco de análise desviado com as tentativas de se estimar apenas o volume total da mão de obra empregada. As mercadorias de origem mineral são, em grande parte das vezes, produzidas e consumidas fora do país. Quem participa da produção, nem sempre consome. Os efeitos não desejados da atividade podem incidir de forma mais intensa sobre a população obrigada a migrar com a chegada de grandes empreendimentos, ou ainda, sobre as pessoas que permaneceram no local explorado depois do processo terminado.

Em uma análise mais abrangente, observa-se que o setor mineral provoca um conjunto de efeitos não desejados, sem que haja uma efetiva internalização dos prejuízos da degradação ambiental por parte das grandes mineradoras. Os custos econômicos e sociais destes danos são considerados “externalidades” por algumas empresas e indústrias de mineração. Dessa forma, nem sempre são incorporadas as soluções dos problemas eventualmente gerados nos processos de mineração. Os custos ambientais são embutidos no preço do produto final e repassados diretamente ao consumidor.

Mensurar o volume de garimpeiros e operários envolvidos na indústria de extração e de transformação mineral no país foi, e ainda é, uma tarefa difícil. A ausência de dados oficiais e a imprecisão na citação das fontes de estimativas, por parte da bibliografia sobre o tema, dificultam os propósitos perseguidos nesse trabalho. A prática ilegal dessa atividade, a

exemplo dos garimpos clandestinos em bocas de rios, torna menos confiável a informação sobre a população ocupada no setor mineral.

O uso do Censo Demográfico através do questionário de amostra sobre trabalho e rendimento permite classificar a população acima de 10 anos por setor de atividade. Tais agrupamentos foram constituídos pela finalidade ou ramo de negócio da organização, empresa ou entidade a que prestassem serviços, ou de acordo com a natureza da atividade exercida, para os que trabalhavam por conta própria (IBGE, 1996).

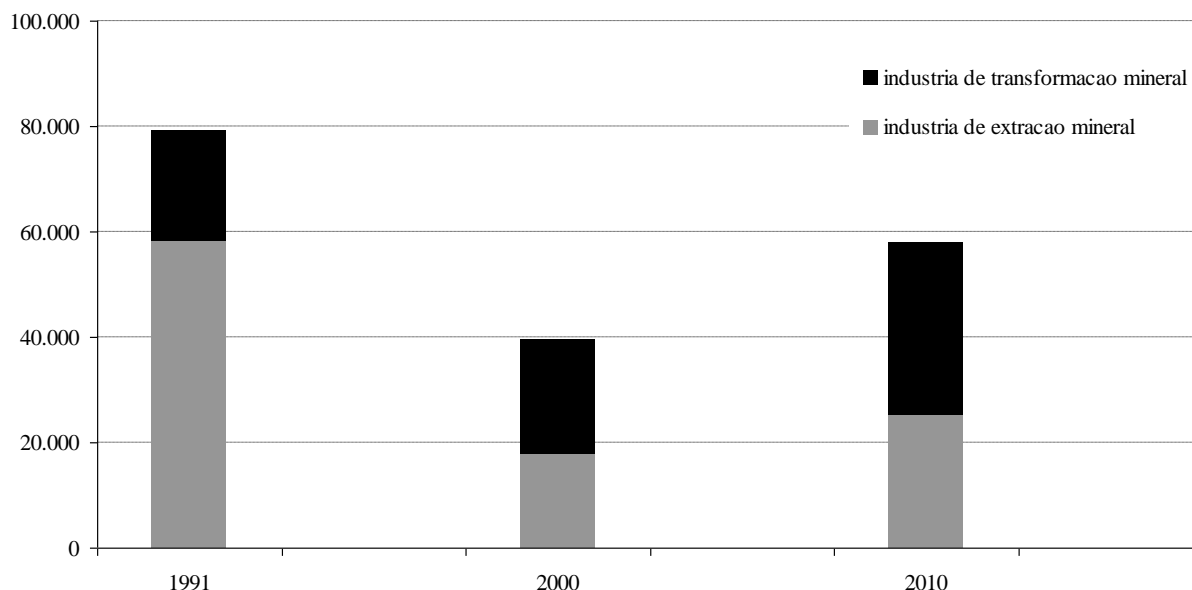
Foram selecionados, portanto, os registros específicos das atividades do setor mineral e reagrupados em duas categorias principais: (1) Indústria de extração mineral e (2) Indústria de transformação mineral. O primeiro grupo compreende a fase da pesquisa mineral que visa descobrir e estudar em detalhe as jazidas que apresentem viabilidade técnica, econômica e ambiental, sendo sucedida pelos estágios de desenvolvimento e produção da mina. O segundo grupo, segmento da transformação mineral, é o elo da cadeia mineral que faz interface com o setor secundário da economia, agregando valor e gerando emprego a partir da mineração. Engloba o segmento da metalurgia (siderurgia, não-ferrosos, ferro-ligas, ferro-gusa e fundidos) e o dos não-metálicos (cimento, cerâmica vermelha, cerâmica de revestimento, vidro, cal, gesso, fertilizantes e outros) (Brasil, 2010).

Observa-se na FIGURA 3 uma redução significativa da população paraense ocupada no setor mineral entre 1991 e 2000, principalmente, em função das atividades da indústria de extração mineral. Entretanto, o investimento realizado na região durante a década de 2000 parece ter mudado esse cenário. O Censo de 2010 revelou um aumento no volume da mão-de-obra empregada, porém, dessa vez, as atividades da indústria de transformação mineral ocupam mais trabalhadores paraenses do que as atividades da outra categoria.

Entre eles a maioria é solteiro ou separado, tem idade média de 32 anos. O grau de instrução é muito baixo, sendo que pelo menos um quarto se compõe de analfabetos e, na sua grande maioria, não chegou a concluir o primeiro grau. A maior parte da força de trabalho dos garimpos do Pará e Roraima provém do Nordeste (PA: 73% e RR:47%) (Mathis, 1997).

Tratam-se de atividades majoritariamente masculinas, já que as mulheres representam somente cerca de 5% do total de trabalhadores. Em 1991, 2000 e 2010 observou-se um envelhecimento desses trabalhadores no aumento da idade média de 31,26, 32,63 e 34,05 anos, respectivamente. A tendência acompanha o processo de envelhecimento da população do Estado do Pará, resultado da redução dos níveis de fecundidade, que fazem as coortes mais numerosas avançarem para as idades velhas.

**FIGURA 3 – Gráfico da população acima de 10 anos ocupada nas atividades do setor mineral – Mesorregião Sudeste Paraense (1991, 2000 e 2010)**



**Fonte:**

IBGE. Censos Demográficos 1991, 2000 e 2010 – dados da amostra.

**Notas:**

**Para 1991 e 2000 foram selecionados os registros:** extração e aparelhamento de pedras e outros materiais de construção; extração de petróleo e gás natural; extração de carvão de pedra; exploração de salinas e fontes hidrominerais; fiação e garimpagem de minerais não metálicos; fiação e garimpagem de minerais metálicos; extração de minerais radioativos; extração de minerais não metálicos exceto os compreendidos em outras classes; extração de minerais metálicos exceto os compreendidos em outras classes; atividades não compreendidas nas classes anteriores ou mal definidas; indústria de transformação de minerais não metálicos exceto combustíveis minerais; indústrias metalúrgicas; indústrias de produtos da destilação do petróleo e do carvão.

**Para 2010 foram selecionados os registros:** extração de carvão mineral; extração de petróleo e gás natural; extração de minérios de metais preciosos; extração de minérios metálicos não especificados anteriormente; extração de pedras, areias e argilas; extração de gemas (pedras preciosas e semipreciosas); extração de minerais metálicos não especificados anteriormente; extração de minerais não especificados; atividades de apoio à extração de minerais; coquearias; fabricação de produtos derivados do petróleo; produção de biocombustível; fabricação de vidros e produtos de vidro; fabricação de produtos siderúrgicos, metalurgia dos metais não ferrosos; fundição; fabricação de produtos de metalurgia não especificados; fabricação de produtos de metal; exceto máquinas e equipamentos; forjaria, estamparia, metalurgia do pó e serviços de tratamento de metais.

Uma associação recorrente nos estudos de população e mineração se baseia nos efeitos ambientais gerados por essa atividade e a mobilidade populacional de trabalhadores envolvidos na extração de minérios. De acordo com Veiga & Veiga (2000), a mineração na Amazônia foi historicamente realizada de modo desordenado e itinerante. Para esses autores, os fluxos migratórios e a prática predatória e ilegal da atividade não beneficiaram os locais de extração. A falta de conhecimento técnico, de informações geológicas e do capital necessário

à lavra subterrânea foram considerados os principais motivos para o insucesso e conseqüente abandono das áreas degradadas pela mineração.

Difícilmente um agrupamento populacional estruturado somente sobre a atividade do garimpo consegue se sustentar depois da diminuição ou término da exploração do minério. Em localidades onde não existem outras possibilidades para desenvolvimento econômico, o esvaziamento das áreas ligadas à exploração mineral parece ser inevitável. Mas o caso do garimpo de ouro em Serra Pelada é um exemplo de como o processo de ocupação da Amazônia pode ser complexo.

A Fazenda Três Barras, no atual município de Curionópolis, foi palco de crescimento populacional expressivo. O contingente populacional absorvido foi capaz de desencadear alterações significativas na composição da população, tendo em vista a permanência de um grupo significativo que se instalou nas cercanias após o fechamento do garimpo (Hogan, 2007).

O processo de ocupação do espaço tem uma série de decorrências, sendo que a constituição de novos municípios, através de desmembramentos, é um dos processos mais visíveis. O município de Curionópolis, por exemplo, apresentou para o período de 1991 a 2000, uma taxa média de crescimento de -7,33% ao ano. Entretanto, teve parte do seu território dividido para criação de Eldorado dos Carajás. O município de Parauapebas, se considerado isoladamente, apresentou uma taxa de crescimento de 3,32% ao ano, porém, se analisada a população dos municípios desmembrados – Água Azul do Norte e Canaã dos Carajás – apresentará crescimento médio anual de 7,77%.

Sugere-se, portanto, que a política de fragmentação territorial seja um reflexo também da atividade mineradora na região, dada a existência da competição entre municípios para atrair pessoas, atividades e funções capazes de gerar empregos e ampliar as receitas locais. Além do garimpo, instalou-se na região a indústria extrativista mineral de grande porte, e no período mais recente, foi instalada a indústria de transformação mineral com exigência significativa de mão-de-obra.

Este é o caso, por exemplo, da recente competição entre os municípios de Parauapebas e Marabá. Este último, que tinha perdido o minério de Carajás para Parauapebas e o ouro de Serra Pelada para Curionópolis, disputa com o primeiro, Parauapebas, a localização da indústria beneficiadora de cobre ligada ao Projeto Salobo da CVRD. A mina situa-se em território marabense, porém próxima à cidade de Parauapebas, área mais facilmente controlada pela CVRD (Coelho & Cota, 1997, p.64).

A TABELA 2 apresenta uma estratégia de reconstituir a população dos municípios desmembrados a partir da população dos municípios de origem. Nota-se que somente no

período entre 2000 e 2010 houve uma diminuição da população de Curionópolis, considerando que a emancipação de Eldorado dos Carajás já teria seu impacto no Censo Demográfico 2000. Observando os municípios ao redor e por um período temporal ampliado, 1980 a 2010, não se constatou, na ausência de divisões territoriais, uma dinâmica de “bolha demográfica” (rápido ciclo de ocupação e esvaziamento populacional) nas áreas associadas à mineração. Marabá, na ausência de divisões territoriais, não apresentaria a mesma dinâmica populacional de outras regiões garimpeiras – Centro Oeste, por exemplo – onde Azevedo e Delgado (2002) buscaram explicações para as taxas negativas de crescimento no término da exploração mineral, para os municípios Crixás, Peixoto de Azevedo, Alto Paraguai, Pedro Gomes, entre outros. Muito embora uma análise isolada dos dados populacionais desagregados por municípios possa induzir a tal conclusão.

**TABELA 2 - População e taxas de crescimento populacional dos municípios desmembrados em relação aos municípios de origem – Marabá, Parauapebas, Curionópolis, Água Azul do Norte, Canaã dos Carajás, Eldorado dos Carajás – 1980-2010**

Município	População Residente				População Reconstituída				Taxa de Crescimento (% a.a.)		
	1980	1991	2000	2010	1980	1991	2000	2010	80/91	91/00	00/10
Marabá	59.881	123.668	168.020	233.669	59.881	123.668	168.020	233.669	6,82	3,5	3,3
Parauapebas		53.335	71.568	153.908		53.335	104.574	205.681		7,8	7
Água Azul do Norte			22.084	25.057							
Canaã dos Carajás		38.672	10.922	26.716		38.672	49.094	50.074		2,7	0,2
Curionópolis			19.486	18.288							
Eldorado dos Carajás			29.608	31.786							
TOTAL (sem divisão)					59.881	215.675	321.688	489.232	12,35	4,5	4,3

**FONTE:** IBGE. Censos Demográficos 1980, 1991, 2000 e 2010 - dados do universo.

**NOTA:** Taxa geométrica de crescimento médio anual, calculado através da equação:

$r = \left[ \left( \sqrt[n]{\frac{P_1}{P_0}} \right) - 1 \right] \times 100$   
 $P_1$  e  $P_0$  as populações finais e iniciais, respectivamente, e  $n$  o intervalo de tempo entre essas datas.

### Fronteira da exploração mineral na Amazônia

O processo de interiorização por frentes de ocupação e a expansão das áreas de fronteira foram temas amplamente debatidos, cuja literatura revisada tem origem nos anos 1970 (Sawyer, 1979; Martine, 1987; Martins, 1997; Becker, 1990). Os trabalhos levantados consideraram os macroprocessos de expansão da fronteira brasileira, com representações lineares orientadas nas direções do sul para o norte e do leste para o oeste. Trata-se de uma concepção uniforme do processo de ocupação do território nacional. Dentro dessa perspectiva,

Martine (1987) atribuiu duas principais dificuldades para ocupação da Amazônia: (1) terras menos férteis; (2) distância dos mercados centrais.

Almeida e David (1981) sugeriram, ao identificarem bolsões geograficamente dispersos no avanço da pequena produção, outra perspectiva para expansão das áreas de fronteira, a partir de várias frentes de ocupação da Amazônia. Para esses autores, o êxodo de agricultores das antigas fronteiras em Mato Grosso do Sul, Goiás e Maranhão não ocorreu de maneira uniforme. A leste, lavas de agricultores ocuparam as áreas de Marabá, Conceição do Araguaia e Barra do Garças. A oeste, teriam percorrido grandes distâncias, indo do Mato Grosso do Sul para Rondônia, Aripuanã e Roraima. Nessa concepção de fronteira não existe uma direção única no movimento de ocupação do espaço amazônico, mas sim a presença de diversas frentes inseridas nesse processo.

Ambas as concepções de fronteira – Martine (1987) e Almeida e David (1981) – baseiam-se na idéia de povoar espaços “vazios”. Se por um lado não se pode negar a existência de áreas com baixíssima densidade demográfica Amazônia, por outro lado, essa abordagem negligencia ao menos dois aspectos importantes: em primeiro lugar, a necessidade de se manter áreas para conservação da biodiversidade do bioma amazônico; em segundo lugar, a presença das comunidades locais e povos indígenas na região.

Especificamente, na mesorregião sudeste paraense houve um “transbordamento” da fronteira maranhense a partir da década de 1950, porém, a região já vinha absorvendo a migração sazonal e espontânea de pequenos produtores nordestinos, desde o início dos anos 1920. Em geral, essa espécie de “fronteira móvel”, ou agricultura itinerante, vinculou-se à atividade de coleta da castanha-do-pará. Nesse contexto, Sawyer (1979) identificou um fluxo migratório entre Imperatriz (Maranhão), Estreito (Goiás) e Marabá (Pará). A região absorveu grande parte do fluxo de nordestinos para Amazônia, graças à rodovia BR-158, que liga Barra do Garças à Marabá e, sobretudo, a rodovia BR-153, conhecida como Belém-Brasília (BR-010) (Almeida & Davis, 1981).

A configuração atual da região da Amazônia é consequência, em parte, de um processo de ocupação impulsionado pelo governo federal ao final da década de 1960, cujo ideário da época fundamentava-se na crença de um “vazio demográfico” a ser enfrentado pelo Estado. A ocupação planejada da floresta – entendida como barreira a ser superada – foi usada como uma condição para defesa territorial e integração nacional (Becker, 1990).

A pretensão de vivificar a fronteira, através de uma interferência militar, foi justificada pela vulnerabilidade de uma região extensa e isolada, pela cobiça externa dos países vizinhos e pela organização de focos revolucionários. Os focos de conflito e a luta pela terra surgiram

como resistência à ação de policiais e pistoleiros, a serviço de grileiros de terra e grandes proprietários (Martins, 1997).

Para além da idéia de habitar regiões não povoadas, o que tornam as áreas de fronteira um objeto interessante aos estudos científicos é exatamente o conflito de interesses que se faz em torno do uso desse espaço. O mosaico territorial amazônico ilustra a demarcação desses interesses em relação ao uso do solo: áreas de conservação ambiental, terras indígenas, reservas garimpeiras, projetos de colonização, assentamentos rurais, empreendimentos minerários, dentre outros.

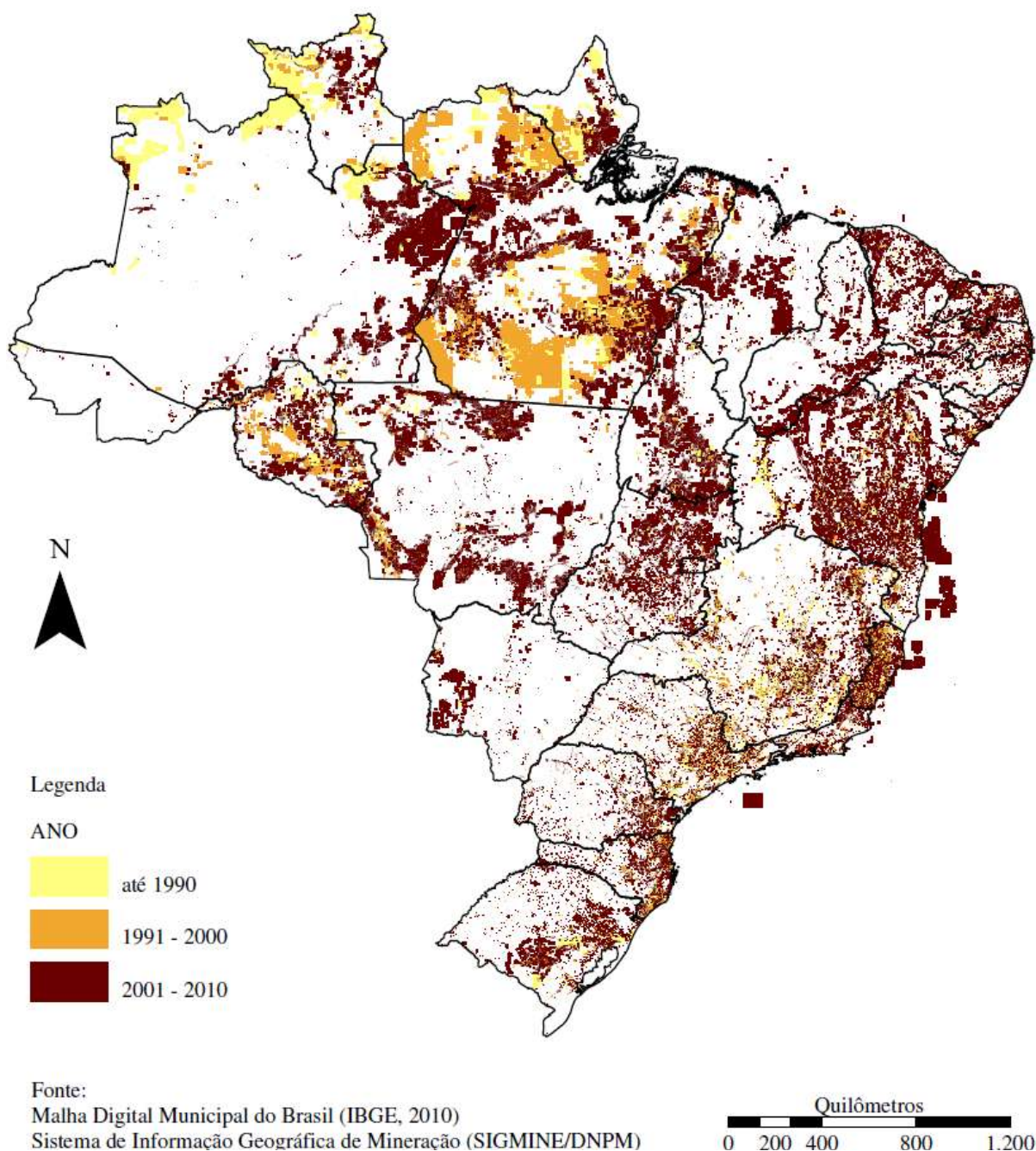
O interesse desse trabalho na discussão sobre fronteira recai sobre as particularidades da atividade minerária. Considera-se que a disputa sobre o uso e controle do espaço faz com que a Amazônia seja a última fronteira para expansão da mineração no Brasil. O avanço de uma fronteira da exploração mineral, objeto deste estudo, não pode ser representado de maneira linear no tempo e no espaço. É preciso levar em consideração a dispersão na ocorrência dos depósitos, o volume de investimentos em prospecção e pesquisa sobre determinada região, a descoberta de jazidas e o desenvolvimento da extração e beneficiamento do minério, que possivelmente seguirá como matéria prima na indústria de transformação (metalurgia, siderurgia etc.).

As representações lineares construídas com base na lógica de etapas evolutivas não parecem ser capazes de representar as diversas atividades econômicas, que desempenharam papéis importantes no processo de ocupação da Amazônia. A exploração de recursos naturais, diferentemente de colônias agrícolas e dos assentamentos rurais oficiais, parece ter seguido outra lógica de evolução. Sua análise no tempo e no espaço exige atenção aos efeitos de escala e às particularidades locais de cada região. A FIGURA 4 atenta-se à não linearidade de progressão e à não contigüidade das áreas de exploração do que foram consideradas fronteiras de exploração mineral no Brasil.

Na história da exploração mineral do Brasil tem-se, com o final da ditadura de Getúlio Vargas, o início de um período de redemocratização do país. Ao substituir a “Carta de 1937”, a Constituição Nacional de 1946 estipulou que a exploração dos recursos minerais poderia ser conferida tanto a brasileiros quanto às sociedades organizadas dentro do país. No documento anterior, que implantou o Estado Novo, os bens minerais eram de propriedade exclusiva da União. Influenciado pelos princípios do liberalismo econômico, o governo removeu os aparelhos de controle do Estado para permitir o fluxo de investimentos estrangeiros ao país (Ianni, 1971 apud Brito, 1995).



**FIGURA 4 – Mapa das áreas de fronteiras da exploração mineral: interesse mineral de acordo com ano do protocolo de entrada no DNPM – Brasil – 1980-2010**



Em 1946, a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) deu início à produção do aço no país, material que constitui a matriz para outros ramos da indústria. A partir da década de 1950, o parque industrial brasileiro foi ampliado e diversificado com o crescimento de indústrias pesadas, principalmente nos setores siderúrgico e metalúrgico para indústria automobilística. A produção mineral, que até então era limitada e dispersa, sofreu

significativas alterações, possibilitando a elevação das exportações dos minérios de ferro e manganês.

Nesse contexto, a Indústria e Comércio de Minério S/A (ICOMI) associou-se à empresa internacional *Bethlehem Steel Corporation*, sob alegação de aporte técnico, acesso à tecnologia e ao capital de investimento necessário na exploração do manganês na Serra do Navio, estado do Amapá. As empresas mínero-metalúrgicas foram atraídas por políticas de desenvolvimento que articulavam interesses privados com incentivos de créditos fiscais. O governo militar de 1964, com uma doutrina de segurança nacional, assumiu obras de infraestrutura, como usinas hidroelétricas, linhas de transmissão, acessos viários e terminais portuários para exportação.

Na segunda metade da década de 1960, duas empresas norte-americanas deram início aos programas de prospecção mineral na região de Carajás. A *Union Carbide* localizou jazidas de manganês nos depósitos do Sereno, em Marabá; e a *United States Steel Corporation* descobriu os depósitos de Buritirama e as jazidas de ferro de Carajás (Santos, 2002). A descoberta da maior província mineral já localizada foi atribuída ao acaso, após um pouso de emergência sobre uma clareira na serra. Entre os personagens principais, Breno Augusto dos Santos, geólogo da Companhia Meridional de Mineração (CMM). A desconfiança para essa versão dos fatos deve-se ao tamanho dos investimentos em sobrevôos para levantamentos geológicos na região.

Seus topos achatados, de altitudes variando entre 700 e 800m [Serra dos Carajás], chamavam a atenção dos geólogos pela cobertura da canga laterítica, que impedia o desenvolvimento de uma vegetação densa. Neste solo endurecido, a vegetação, constituídas de savanas e de pequenos bosques, era escassa, contrastando com a floresta exuberante das escarpas circundantes (Teixeira & Beisiegel, 2006, p.172).

Na década de 1970, a tradicional liderança de Minas Gerais foi ameaçada, com a incorporação de novas fronteiras para exploração mineral ao Norte, Centro Oeste e Nordeste do país. A mineração e outras atividades extrativistas contribuíram para o processo de ocupação da Amazônia, desencadeando alterações na composição da população com a chegada de novos trabalhadores.

A linha do tempo apresentada na FIGURA 5 resgata os principais eventos da história da mineração na Mesorregião Sudeste Paraense, mas também situa a criação das unidades de conservação, o que gera uma situação de conflito na região por apresentar limites ao avanço da fronteira da exploração mineral na Amazônia.

**FIGURA 5 - Linha do tempo: mineração, rodovias e unidades de conservação - Mesorregião Sudeste Paraense - 1960-2010**

1960	1970	1980	1990	2000	2010
Projeto Araguaia (PROSPEC S.A., 1966).	Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1975).	"Corrida pelo ouro" no garimpo de Serra Pelada, em Marabá.	O Governo Federal interditiou o garimpo em Serra Pelada (1992), que volta a ser da CVRD.	Parceiras COLOSSUS e COMIGASP possuem concessão para explorar Serra Pelada (2007).	Retomada da extração mecanizada do ouro de Serra Pelada, em Curionópolis.
Rodovia Belém-Brasília (BR-010)	Rodovia Transamazônica (BR-230)	Ferrovia Norte-Sul da Companhia Vale do Rio Doce (1989)	APA São Geraldo do Araguaia (1996)	RDS Alcobaça (2002)	
Rodovia Transbasiiana (BR-153)	Rodovia Moju – Redenção (PA-150) Guerrilha do Araguaia (1972)	Rodovia Xinguara - São Félix Xingu (PA-279) FLONA de Tapiraré – Aquiri (1989) APA do Igarapé Gelado (1989) REBIO do Tapiraré (1989)	PES Serra dos Martírios/Andorinhas (1996) FLONA de Itacaiúnas (1998) FLONA de Carajás (1998)	APA Lago de Tucuruí (2002) RDS Pucuruí-Ararão (2002) ESEC Terra do Meio (2005) PARNA Serra do Pardo (2005) APA Trinufo do Xingu (2006)	

**FONTE:** <http://www.setran.pa.gov.br/>, acesso em junho de 2011.  
<http://uc.socioambiental.org/>, acesso em junho de 2011.

## **Resultados finais**

O desafio de reunir diferentes disciplinas científicas para o estudo de fenômenos sociais, demográficos e ambientais exige uma tecnologia capaz de transformar conceitos de cada especialidade em representações computacionais. Nesse sentido, o espaço parece ser uma linguagem comum entre as questões interdisciplinares do conhecimento. As ferramentas de Geoprocessamento, conhecidas como Sistemas de Informação Geográfica (SIG), possibilitam a redução dos conceitos de cada disciplina a algoritmos e estruturas de dados utilizados para armazenamento e tratamento dos dados geográficos (Camara et al., 2010).

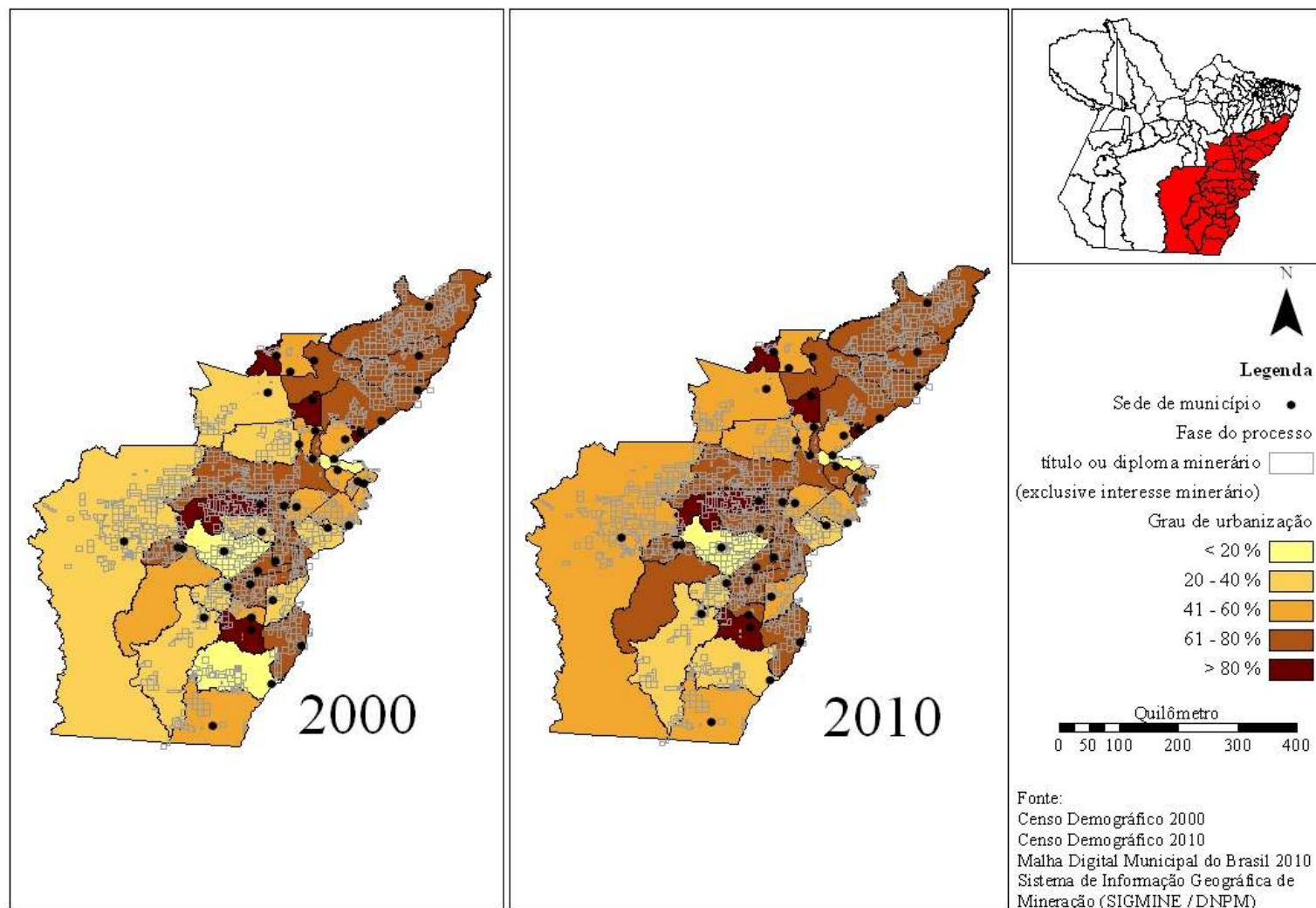
A utilização de SIG para análise de processos sociais tornou-se uma ferramenta interessante no interior das Ciências Sociais Aplicadas. O presente trabalho não buscou relações causais entre população e mineração. O objetivo foi explorar o uso de geotecnologias para composição das duas fontes de dados, cuja espacialização dos resultados permitiu discutir a relação entre dinâmica demográfica, distribuição da população e mineração no sudeste paraense.

Através da construção de mapas temáticos, algumas variáveis foram selecionadas para evidenciar que determinadas características da população poderiam estar relacionadas com a presença da atividade minerária. As relações entre variáveis demográficas e as características espaciais do processo de exploração mineral podem contribuir para reflexão sobre a expansão da fronteira mineral na Amazônia e seus efeitos na distribuição e composição populacional.

A FIGURA 6 apresenta o grau de urbanização, poligonais de mineração e as sedes de município na Mesorregião Sudeste Paraense para os anos 2000 e 2010. Devem-se levar em consideração limitações no uso do indicador, em função do critério de classificação da situação de domicílio, principalmente, em contexto amazônico, onde o real significado do urbano deve ser relativizado diante a falta de serviços de infraestrutura e saneamento básico (Carmo, 2001). Observa-se uma concentração das áreas outorgadas pelo DNPM nos municípios de elevado grau de urbanização.

Três principais regiões merecem destaque por reunirem títulos de mineração e pessoas em áreas urbanas: Ao norte, Paragominas, Dom Eliseu, Goianésia do Pará, Ulianópolis e Rondon do Pará destacam-se na exploração do minério de alumínio. Ao centro, Marabá, Parauapebas, Curionópolis, Canaã dos Carajás e Eldorado dos Carajás destacam-se na exploração dos minérios de ferro, cobre e ouro. Ao sul, Conceição do Araguaia, Redenção, Pau-Darco, Rio Maria, Xinguara e Sapucaia destacam-se na exploração dos minérios de cobre, níquel e ouro.

**FIGURA 6 – Mapa do grau de urbanização, poligonais dos títulos minerários e sede de municípios - Mesorregião Sudeste Paraense – 2000-2010**



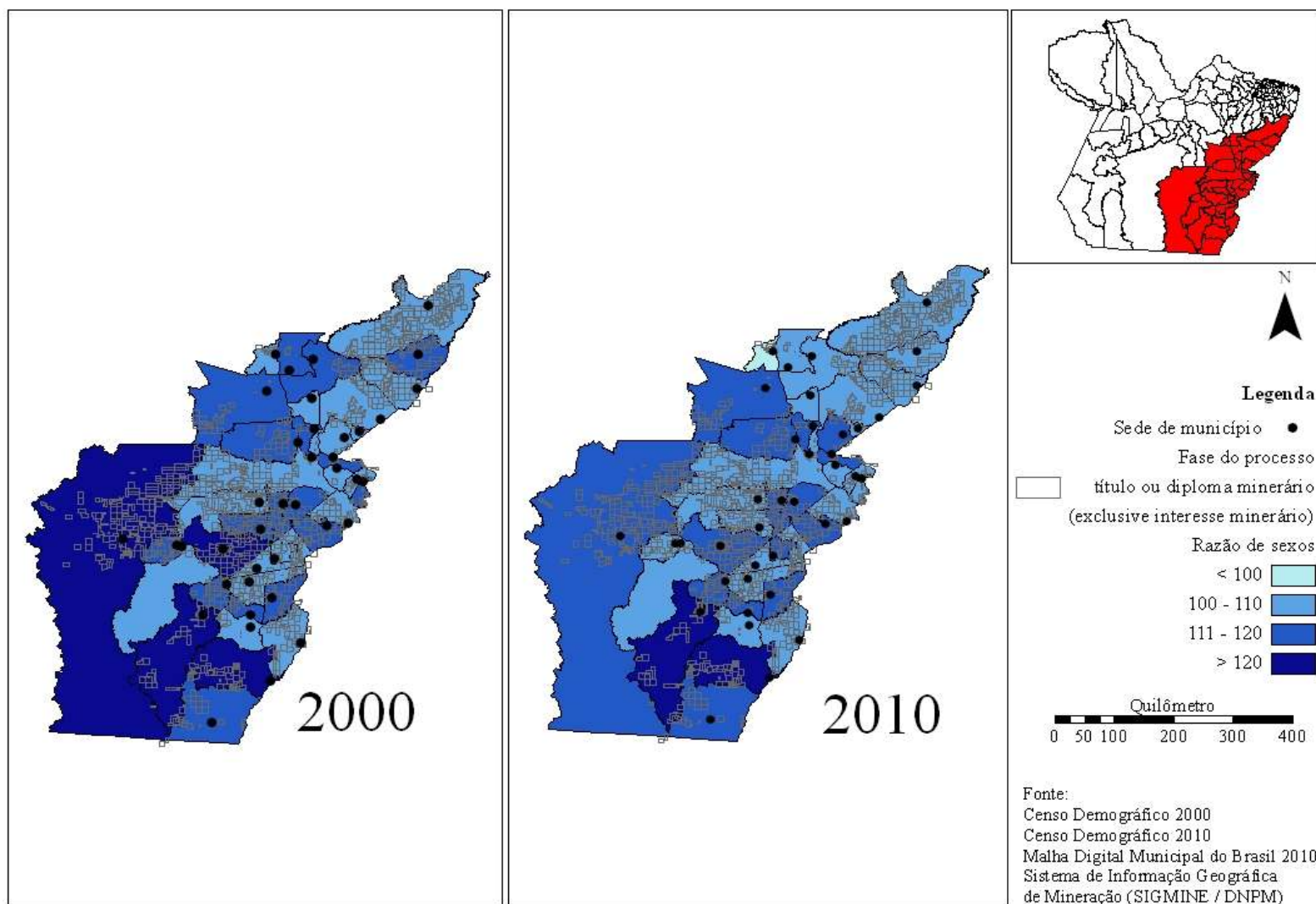
Não se observa na FIGURA 6 qualquer alteração na categoria de municípios mais urbanizados (acima de 80%). Em ambas as datas consideradas, Redenção, Jacundá, Parauapebas, Tucuruí e Abel Figueiredo lideram a lista de municípios com base no grau de urbanização. No que diz respeito à variação desse indicador, chama-se atenção para Canaã dos Carajás, entre 2000 e 2010. O município verificou o aumento do percentual da população urbana de 35,9%, em 2000, para 77,6%, em 2010, além de dobrar o volume de sua população, que partiu de 10.922 pessoas, em 2000, para 26.716 pessoas, em 2010. Santa Maria das Barreiras e Ourilândia do Norte também se destacam pela variação do grau de urbanização entre os Censos 2000 e 2010. A diferença apresentada para cada município foi de 23,6% e 23,2%, respectivamente.

Chama-se atenção para existência de áreas extensas e com um baixo grau de urbanização. Casos, por exemplo, de São Félix do Xingu e Cumaru do Norte em 2000. Segundo Sathler et. al. (2010), a fragilidade da rede urbana na região pode estar relacionada com alguns obstáculos para o fluxo de pessoas, bens e serviços, tais como: (1) longas distâncias entre capitais, cidades regionais e vilarejos, (2) falta de transporte e infraestrutura de comunicação e, (3) alto percentual da população sem recursos materiais e educacionais.

A possibilidade de uma relação inversa existente entre grau de urbanização e razão de sexos foi apontada por Camarano & Abramovay (1999), através de uma análise diferencial por sexo da migração. Os autores utilizaram a expressão *masculinização do rural* brasileiro, ao verificarem, em todo o país, uma tendência de maior concentração de homens no campo se comparado às cidades. Cada vez mais, observa-se que os jovens foram deixando as áreas rurais e, entre eles, as mulheres foram preponderante no processo migratório.

A FIGURA 7 apresenta a razão de sexos, para os anos 2000 e 2010, as poligonais de mineração e as sedes de municípios na Mesorregião Sudeste Paraense. A variável expressa o número de homens para cada grupo de 100 mulheres. Os valores acima de 100 indicam que os municípios da área de estudo apresentaram uma proporção maior de homens do que mulheres. A comparação dos dois mapas revela que as áreas de maior grau de urbanização correspondem às áreas de menor razão de sexos. Apesar da forte presença masculina na área de estudo, observa-se no período recente uma tendência de distribuição menos desigual entre homens e mulheres para alguns dos municípios da área de estudo. Sugere-se uma nova etapa do processo migratório, que foi iniciado em décadas anteriores e marcado pela chegada de homens sozinhos para exploração das áreas de fronteira. As mulheres tornaram-se predominantes nos processo migratório recente. A *feminização da migração* pode ser interpretada como uma estratégia familiar da migração (Singer, 1973).

**FIGURA 7 – Mapa da razão de sexos, poligonais dos títulos minerários e sede de municípios - Mesorregião Sudeste Paraense – 2000-2010**



Entre 2000 a 2010, a variação do indicador razão de sexos na Mesorregião Sudeste Paraense (-1,2) foi mais intensa do que a diminuição observada para o Brasil (-0,9) e para o Estado do Pará (-0,7). O gráfico da FIGURA 8 permite comparar a razão de sexo por grupos quinquenais de idade para o país, unidade de federação e área de estudo, entre 1980 e 2010. A forte presença de migrantes do sexo masculino, observada principalmente na série de dados de 1980, poderia justificar o aumento da razão de sexo entre a população de idade ativa. São justamente aqueles que trabalham sozinhos nos processos de exploração do garimpo e outras atividades de fronteira, que migram sem a presença de seus familiares: mulheres e crianças. Atraídos pelo *bamburro*, denominação local para um rápido enriquecimento pessoal, muitos jovens migraram em busca de oportunidades de trabalho. Retidos em seu ofício, geralmente, os homens não alcançam os anos de educação formal cursados pelas mulheres que encontram um caminho possível para independência econômica nos setores de serviços urbanos (Mendras, 1995).

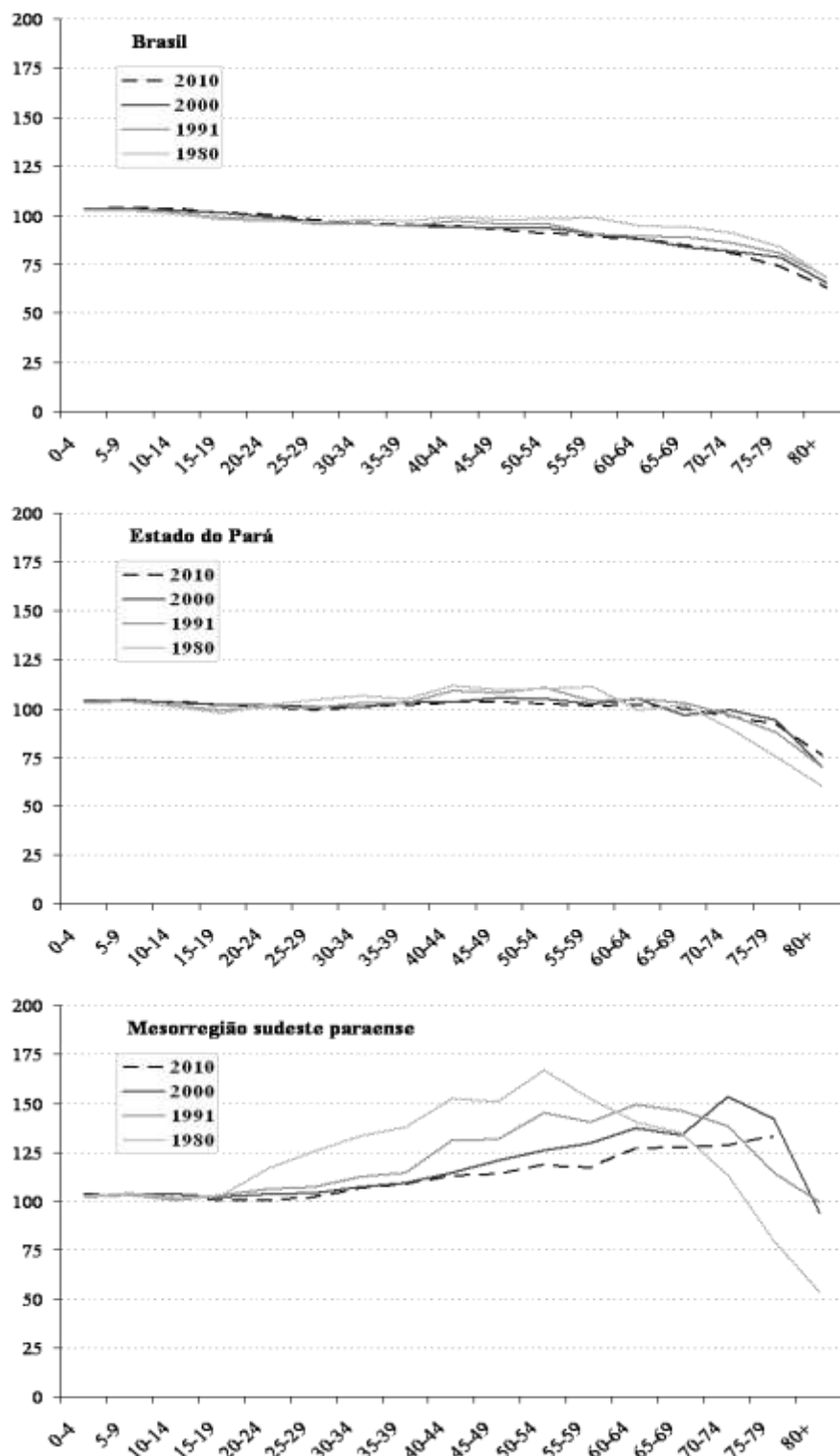
### **Considerações finais**

O trabalho buscou encontrar relações possíveis entre aspectos da dinâmica demográfica e a presença do setor mineral na Mesorregião Sudeste Paraense. A área de estudo foi definida com base no percentual do território ocupado pelas áreas requeridas para mineração, tendo em vista que o Estado do Pará concentra a maior província mineral brasileira (MATHIS et. al., 2009). O recorte temporal de 1980 a 2010 reúne a descoberta de grandes jazidas minerais e importantes investimentos realizados no setor – a exemplo do garimpo do ouro em Serra Pelada e o complexo para exploração de ferro no Programa Grande Carajás.

Em termos teóricos, esse texto é crítico à perspectiva neomathusiana, que estabeleceu uma relação direta entre o crescimento demográfico e a pressão exercida sobre recursos naturais. Apesar da diminuição das taxas de crescimento, a população brasileira continuará aumentando em números absolutos até 2040 (IBGE, 2008). Contudo, mesmo com o pressuposto de que os bens minerais extraídos no país sejam limitados, não se prevê sua exaustão nos próximos 20 anos (Brasil, 2010). A questão demográfica, em termos de volume populacional, continua sendo um aspecto importante de análise. Entretanto, resumir a questão nos termos “população de mais e recursos de menos” seria simplificar demais as interrelações que se estabelecem entre os fatores.



**FIGURA 8 – Gráfico da razão de sexos por grupos de idade – Brasil, Pará e Mesorregião Sudeste Paraense – 1980-2010**



FONTE: IBGE. Censos Demográficos 1980, 1991, 2000 e 2010 – dados do universo.

Foram apontadas possibilidades de uso do Censo Demográfico para análise da população ocupada em um tipo específico de atividade econômica: a mineração. A ausência de dados oficiais, a imprecisão das fontes de estimativas e a prática ilegal da atividade dificultaram os propósitos percorridos nessa dissertação. Na busca do perfil socioeconômico dos trabalhadores da mineração industrial, utilizou-se o questionário de amostra sobre trabalho e rendimento para definir dois grupos de atividades: indústria de extração mineral e indústria de transformação mineral.

Para responder à questão: de que forma a exploração mineral pode influenciar a redistribuição populacional das áreas de fronteira? As hipóteses iniciais consideraram que a exploração mineral poderia desencadear processos demográficos distintos. Por um lado, considerou-se um ciclo rápido de ocupação e esvaziamento populacional das áreas ligadas à mineração itinerante; por outro lado, seria possível a permanência desses trabalhadores em regiões onde o setor mineral desenvolveu-se com a chegada da indústria de extração, beneficiamento e transformação de minério.

Na região de estudo - Mesorregião Sudeste Paraense - o volume de minério encontrado e a vida útil das jazidas exploradas foram dois fatores determinantes para atrair não apenas o garimpo, mas também a indústria de grande porte e, posteriormente, as usinas de beneficiamento e transformação de minério. O aumento das solicitações e dos alvarás de pesquisa gera expectativa de expansão das reservas atuais, que somado ao investimento realizado no setor, possibilitou a demanda constante por mão de obra e a permanência de um grupo de trabalhadores na região.

Quase trinta anos após o maior garimpo de céu aberto já explorado no mundo, os dados do Censo 2010 sugerem o início de outro processo migratório, contrário daquele anterior que foi marcado pela chegada de homens sozinhos, em busca do sonho de “bamburrar” com o ouro de Serra Pelada. A estratégia de reconstituição da população atual pelo município de origem demonstra, a partir do desmembramento de Marabá, que Curionópolis é o único município que perde população sem perder território à constituição.

O objetivo do trabalho foi explorar o uso de geotecnologias para composição das duas fontes de dados – DNPM e IBGE – cuja espacialização dos resultados permitiu discutir a relação entre dinâmica demográfica, distribuição da população e mineração no sudeste paraense. A concentração da população em áreas outorgadas pela mineração permite dizer que a exploração mineral na Amazônia é um dos agentes de ocupação de uma das últimas fronteiras do Brasil.

## Referências

- Azevedo, A.M.M. & Delgado, C.C. 2002. Mineração, meio ambiente e mobilidade populacional: Um levantamento nos estados do Centro-oeste expandido. In *XIII Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais*, Ouro Preto/MG.
- Becker, B.K. 1990. *Amazônia*. São Paulo: Editora Ática.
- Boserup, E. 1981. *Population and technological change: a study of long-term trends*. Chicago: University of Chicago Press.
- Brasil 2010. *Plano Nacional de Mineração 2030*. Brasília: Ministério de Minas e Energia / Secretaria de Geologia e Transformação Mineral.
- Brito, D.C. 1995. *Mineração, desenvolvimento e impacto socioambiental: uma experiência do manganês na Amazônia*. Belém: UFPA/NAEA..
- Câmara, G. et al. 2001. *Introdução à ciência da geoinformação*. São José dos Campos: INPE.
- Coelho, M.C.N. & Cota, R.G. 1997. *Dez anos de estrada de ferro Carajás*. Belém: UFPA/NAEA, Editora Gráfica Supercores.
- Ehrlich, P.R. 1968. *The population bomb*. New York: Ballantine Books.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2012. *Censo Demográfico 2010: Documentação dos Microdados da Amostra*. Rio de Janeiro: IBGE.
- \_\_\_\_\_ Censos Demográficos 1980, 1991, 2000 e 2010. Rio de Janeiro: IBGE. (dados do Universo e dados da Amostra).
- \_\_\_\_\_ 2010. *Malha Digital Municipal dos Setores Censitários 2010*. Rio de Janeiro: IBGE.
- \_\_\_\_\_ 2002. *Censo Demográfico 2000: Documentação dos Microdados da Amostra*. Rio de Janeiro: IBGE.
- \_\_\_\_\_ 1996. *Censo Demográfico 1991: Documentação dos Microdados da Amostra*. Rio de Janeiro: IBGE.
- Hogan, D.J. 2007. *Dinâmica populacional e mudança ambiental: cenários para o desenvolvimento brasileiro*. Campinas: UNICAMP.
- Hogan, D.J. 2005. Mobilidade populacional, sustentabilidade ambiental e vulnerabilidade social. *Revista Brasileira de Estudos de População*. São Paulo, 22(2), pp. 323-338.
- Martine, G. 1987. Migração e metropolização. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, 1(2), pp. 28-31.
- Martins, J.S. 1997. *Fronteira: a degradação do outro nos confins do humano*. São Paulo: Hucitec.
- Mathis, A. et al. 2009. *A sustentabilidade da mineração na Amazônia – O caso do estado do Pará (Brasil)*. Belém: UFPA/NAEA.

- Meadows, D.H. et al. 1972. *The Limits to Growth*. New York, Universe Books.
- Mendras, H. 1995. *Les sociétés paysannes*. Paris: Gallimard.
- Santos, B.A. 2002. Recursos minerais da Amazônia. *Estudos Avançados*, São Paulo, 16(45), pp.123-152.
- Paiva, P.T.A & Wajnman, S. 2005. Das causas às conseqüências econômicas da transição demográfica no Brasil. *Revista Brasileira de Estudos Populacionais*, São Paulo, 22(2), pp.303-322.
- Sathler, D. et al. 2010. Urban hierarchy in the brazilian Amazon. *Revista Brasileira de Estudos Populacionais*, Rio de Janeiro, 27(2), pp. 251-268.
- Sawyer, D.R. 1979. *Peasants and capitalism on the Amazon Frontier*. Tese de Ph.D., Harvard University.
- Simon, J.L. 1996. *The ultimate resource 2*. Princeton: Princeton University Press.
- Singer, P. 1973. *Economia política da urbanização*. São Paulo: Ed. Brasiliense.
- Sistema de Informações Geográficas de Mineração 2010. Departamento Nacional de Produção Mineral [Online]. Brasília: MME/DNPM. Disponível em <http://www.dnmp.gov.br/> [Consult. em Setembro de 2010].
- Teixeira, J.B.G. & BEISIGEL, V.R. 2006. *Carajás: Geologia e ocupação humana*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi.
- Vale, E. 2001. *Avaliação da mineração na economia nacional: Matriz insumo produto do setor mineral*. Brasília: CPRM.
- Veiga, A.T.C. & Veiga, M.M. 2000. Uma proposta para reabilitação das áreas garimpadas na Amazônia. In Villas Boas, R. & Barreto, L. (ed.) *Cierre de minas: experiencias em Iberoamerica*. Rio de Janeiro: CYTED/IMAAC/UNIDO, pp.287-301.