

# **Poluição Urbana do Ar por Queimadas na Amazônia Brasileira\***

Marília Steinberger  
UnB/NEUR

Palavras-chave: população urbana, poluição do ar, núcleos urbanos e macro-região.

Quando se fala em poluição urbana do ar a referência mais comum é às atividades industriais e de transportes. Nesse "paper" queremos chamar atenção para o fato de que esses dois tipos de poluição são mais freqüentemente estudadas em regiões já economicamente consolidadas, tanto nos países desenvolvidos como em desenvolvimento, caso do sul e sudeste brasileiro. Entretanto, países como o Brasil possuem outras regiões, como a Amazônia e o Planalto Central, onde as atividades econômicas predominantes estão ligadas ao setor primário (extrativismo florestal, mineração, pecuária, agricultura e pesca). Nestas, os principais núcleos urbanos são pontos de apoio às acima citadas atividades, cuja implantação, em geral, requer desmatamento seguido por queimadas que trazem sérias conseqüências para o equilíbrio do ecossistema e para as populações urbanas e rurais. O reconhecimento desse fato na Amazônia Brasileira permite introduzir a discussão de um outro tipo de poluição urbana do ar que é o objeto desse "paper": a das queimadas de florestas. Nesse sentido, pretende-se mostrar sua extensão e seus efeitos usando os focos de calor identificados nas municipalidades onde os principais núcleos urbanos, em termos demográficos e econômicos, estão localizados.

## **1. Introdução**

A Amazônia que conhecemos hoje é o resultado da implantação da política de integração nacional que a definiu como fronteira econômica. Assim, desde os anos 60 do século XX, a região denominada de Amazônia Legal, para fins de planejamento, vem sendo alvo de maciças intervenções sob o comando do Estado Nacional Brasileiro. O

---

\* Trabalho apresentado no XIII Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais, realizado em Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil de 4 a 8 de novembro de 2002.

objetivo era atender não só novas demandas do mercado internacional, como as relacionadas à modernização econômica do Sul-Sudeste do país. Isto gerou mudanças profundas nos padrões de exploração extrativa e de organização espacial da produção regional, historicamente ancorada na economia primário-exportadora da borracha, e no trabalho familiar e artesanal.

Tais mudanças tiveram grandes repercussões na frágil rede urbana existente até os anos 50, polarizada por Belém, e, secundariamente, por Manaus e São Luís. Estas, além de cidades-capitais das três mais importantes unidades federadas da região (Pará, Amazonas e Maranhão), abrigavam os portos por onde era exportada a produção regional.

Uma das principais repercussões ocorreu a partir dos núcleos urbanos das demais cidades-capitais das unidades federadas que compõe a Amazônia Legal, a saber: Cuiabá, capital de Mato Grosso; Porto Velho, capital de Rondônia; Rio Branco, capital do Acre; Boa Vista, capital de Roraima; Macapá, capital do Amapá; e Palmas, capital de Tocantins. Ao lado das anteriores, elas passaram a ser os nós de uma rede de ação pública-privada, ou seja, pontos de encontro privilegiados entre interesses nacionais-internacionais e regionais-locais. Em outras palavras, segundo Steinberger [1] revela o papel dos núcleos urbanos como pontos de apoio para agentes e atores que exploram atividades ligadas ao setor primário da economia amazônica.

Atualmente, as ligações externas das cidades-capitais, em termos políticos, se fazem diretamente com Brasília, sede do Estado Nacional e, em termos econômicos, com o Sul-Sudeste e com várias partes do mundo. Por outro lado, suas ligações internas estão associadas à influência que exercem sobre os núcleos urbanos menores e o mundo rural que os envolve. Isso sugere que, em prol de um realinhamento nacional-internacional, houve uma fragmentação da rede urbana intra-regional em várias sub-redes.

É incontestável que este realinhamento regional permitiu uma participação mais efetiva na divisão do trabalho, devido à ampliação do volume de bens produzidos e à diversificação da sua estrutura produtiva. Entretanto, também é incontestável que gerou um maior "apetite" explorador e, conseqüentemente, uma pressão mais intensa sobre os recursos naturais da região, sabidamente portadora de ecossistemas com uma rica biodiversidade. Além disso, pouco contribuiu para melhorar as condições de vida de sua

população. Os vazamentos de renda, a presença da pobreza urbana e a deterioração da vida rural atestam tal fato.

Neste contexto, um dos traços mais significativos do presente padrão de exploração dos recursos naturais é o surgimento de novas relações entre o mundo rural e o mundo urbano. Estas se materializam por meio de novas territorialidades, que assumem configurações desejáveis e indesejáveis. Dentre as indesejáveis está a poluição urbana do ar resultante do desmatamento e posteriores queimadas das florestas. Uma análise do processo de urbanização e das atividades econômicas que geram essas territorialidades urbano-rurais é fundamental para se compreender onde e como elas se manifestam.

## **2. O avanço do processo de urbanização e a base econômica amazônica**

Na maioria das pesquisas sobre a Amazônia Legal, dentre as características mais citadas estão o vazio demográfico e econômico. De fato, isso é verdade em análises comparativas com regiões de densidades elevadas e economias consolidadas. Entretanto, quando se considera a história regional e sua dinâmica de crescimento, a partir de dados demográficos e econômicos mais recentes, não corresponde mais à realidade.

Tomando o Censo Demográfico do IBGE [2] é possível verificar a importância que o processo de urbanização da Amazônia vem adquirindo nas quatro últimas décadas. Sua população, que era de aproximadamente 5 milhões de habitantes em 1960, atingiu quase 20 milhões em 2000, 70% dos quais urbanos, em função de taxas de crescimento bem superiores às médias do restante do país.

Em termos amazônicos, não há dúvida de que estamos diante de uma explosão demográfica urbana acontecendo a partir de 53 municípios que possuem simultaneamente, mais de 50% de grau de urbanização e mais de 50 mil habitantes, patamar adotado pela ONU para definir núcleos permanentes (Tabela 1). Destes, 9 abrigam as já citadas cidades-capitais das unidades federadas; 10 estão na faixa entre 100 e 500 mil; e 34 entre 50 e 100 mil. Juntos eles representam praticamente a metade da população da Amazônia Legal (26,5%, 9,5% e 12,2%), que se distribui em 750 municípios. Embora boa parte deles ainda se concentre nas unidades federadas do Pará e

do Maranhão, ou seja, na Amazônia Oriental, outras unidades como Rondônia, Mato Grosso e Amapá vem cada vez mais se urbanizando.

A despeito disto, o avanço do processo de urbanização na Amazônia, dadas as peculiaridades fisiográficas da região, não é generalizado e contínuo em grandes massas territoriais, mas sim pontual e associado à exploração dos recursos naturais. É resultado do que Machado [3] denomina de ordem intencional, decorrente da atuação estatal na implantação e incentivo a inúmeros projetos econômicos e de infra-estrutura de transportes e energia. Deram origem à núcleos urbanos que surgiram e/ou cresceram, de acordo com Martine & Turchi [4], em função de ações dirigidas para a fronteira.

Um dos fatores que mais contribuiu para imprimir velocidade à urbanização amazônica foi a implantação de um conjunto de rodovias que, ao lado da Hidrovia do Rio Amazonas, constituem os principais eixos de ocupação regional. Tais eixos foram concebidos de maneira a integrar a região e foram planejados como ossatura de suporte à exploração do seu território. Eles uniram a região ao resto do país e as unidades federadas entre si. Por esta razão, segundo o estudo do IPEA/UNICAMP/IBGE[5], fundaram uma nova fase de relações extra e intra-regionais. Esta fase iniciou-se com a construção de Brasília e sua ligação rodoviária à Belém (BR-153/010). Foi seguida pela abertura das rodovias Transamazônica (BR-230); Cuiabá-Porto Velho-Rio Branco (BR-364); Porto Velho-Manaus-Boa Vista (BR-319/174); e Cuiabá-Santarém (BR-163), entre outras. Portanto, a atuação estatal em transportes redesenhou a rede urbana da Amazônia. De fato, 41 dos municípios mais importantes na demografia urbana regional, localizam-se nestes eixos ou em sua área de influência imediata.

Esse tipo de análise permitiu a Ribeiro [6] sintetizar a natureza do processo de urbanização amazônico, desde os anos 60, a partir de três tipos de transformação nos padrões espaciais dominantes: localização, hierarquia e articulação. A localização dos núcleos urbanos, antes orientada pela rede fluvial, foi suplantada pelos eixos rodoviários. Na hierarquia, a primazia de Belém, como metrópole de toda a região, atualmente se divide com Manaus, que ascendeu como metrópole da Amazônia Ocidental, e com as demais cidades-capitais. Por fim, a precária articulação entre os núcleos urbanos, deu lugar a vínculos mais estreitos entre os existentes e ao surgimento de novos.

A motivação para todas estas transformações foi a exploração do potencial econômico da Amazônia ligado aos recursos naturais florestais (madeira, borracha, guaraná, babaçu, juta, castanha-do-pará, plantas medicinais e etc.) e aos animais, utilizados para a pesca e caça. Está também ligado aos recursos minerais (ferro, manganês, cassiterita, bauxita, ouro, cobre, níquel e titânio e etc.) e hidrelétricos. Além disso, está na existência de um banco genético.

Durante séculos a economia da Amazônia concentrou-se no extrativismo dos recursos naturais acima citados, que produziu poucos impactos ambientais negativos. Nas últimas décadas as atividades extrativistas vem sendo cada vez mais associadas à industrialização de produtos minerais e florestais em escala empresarial, o que causa sérios danos ambientais. Paralelamente, ocorreu uma expansão de atividades agropecuárias, instaladas com incentivos fiscais à projetos privados. Foram implantados ainda vários projetos de colonização, em geral geridos pelo próprio governo, para redirecionar a migração do Nordeste e abrigar migrantes do Sul, atraídos pela abertura da fronteira econômica. Boa parte dos projetos agropecuários e de colonização se localizaram em áreas impróprias e utilizaram sistemas de produção inadequados à ecologia da região. Por fim, destaca-se como marco desse período, a criação da Zona Franca Industrial de Manaus que abriga tão somente uma indústria não poluidora de montagem de produtos eletro-eletrônicos.

Vejamos que riquezas essa escalada econômica trouxe para a Amazônia Legal e se há uma correlação entre os principais núcleos urbanos em termos demográficos e o Produto Interno Bruto (PIB) de seus municípios [7].

Considerando o período 1970-1997, os dados de PIB nacional e regional mostram que o PIB brasileiro triplicou, enquanto o amazônico se multiplicou por quase sete. A participação da Amazônia Legal no PIB do país, que era de pouco mais de 3%, passou a ser de praticamente 7%. Por outro lado, quando se analisa a composição do PIB regional nas nove unidades federadas, verifica-se que, em 1970, Pará, Amazonas e Maranhão respondiam por 75%, enquanto, em 1997, a importância relativa destas diminuiu, dando lugar à entrada de duas outras que vieram assumindo destaque paulatino ao longo do período: Mato Grosso e Rondônia.

Quanto à correlação demografia urbana-economia, é possível observar que 39 dos 53 municípios antes referidos como responsáveis pela explosão populacional urbana

da Amazônia, eram também os que possuíam PIBs com mais de 100 milhões de dólares em 1997 (Tabela 1). Eles representavam mais de 70% do PIB regional. Dentre eles estão as 9 capitais, 9 dos municípios da faixa de 100 a 500 mil habitantes e 21 da faixa de 50 a 100 mil habitantes que respondiam respectivamente por cerca de 56%, 7% e 7% do PIB regional. Portanto, pode-se afirmar que a riqueza da Amazônia está concentrada primeiramente nos municípios das cidades-capitais e, secundariamente, nos municípios das demais faixas. É possível afirmar também que a riqueza está muito mais concentrada do que a população.

Isso poderia induzir a analisar a poluição urbana do ar decorrente de queimadas apenas nas cidades-capitais e na sua área de influência imediata, devido ao seu grande peso demográfico e econômico. Entretanto, quando se leva em conta a já referida relação entre o mundo urbano e o mundo rural, estreitada pela associação do extrativismo florestal e mineral com a industrialização, os 39 núcleos urbanos adquirem um significado especial como será visto a seguir.

A análise do seu PIB setorial, permite constatar que eles abrigam atividades terciárias de serviços e comerciais, tipicamente urbanas, que dão suporte às industriais e agropecuárias, ligadas ao mundo rural. Isso porque, em todos, os quatro setores comparecem na composição do PIB, mas em 25 deles o setor terciário representa mais de 2/3. Dos 14 restantes, em 9 o PIB industrial é significativo (Manaus e Itacoatiara no Amazonas; Ananindeua, Castanhal, Tucuruí, Paragominas e Capanema no Pará; Açailândia no Maranhão; e Santana no Amapá); em 3 o PIB agropecuário tem alguma expressão (Altamira e Itaituba no Pará; e Cacoal em Rondônia); e em 2 os PIBs industrial e agropecuário dividem importância (Marabá e Redenção, ambos no Pará).

Considerando os principais produtos, aos quais as atividades econômicas dos 39 núcleos estão ligadas, é possível classificá-los nos grupos abaixo:

- pólos madeireiros - 8 no Pará (Paragominas, Redenção, Marabá, Açailândia, Santarém, Tucuruí, Altamira e Itaituba), 6 em Rondônia (Ariquemes, Vilhena, Porto Velho, Jaru, Ji-Paraná e Cacoal), 2 no Amazonas (Itacoatiara e Manaus), 1 em Mato Grosso (Sinop), 1 no Amapá (Macapá), 1 no Acre (Rio Branco), 1 em Roraima (Boa Vista) e 1 no Maranhão (Imperatriz). Estes 21 pólos, que representam 40% de toda produção da Amazônia, foram identificados por Veríssimo [8]. Dentre eles, destacam-se Paragominas e Sinop que respondem por 20%;

- pólos de plantação e escoamento de soja - 3 no Mato Grosso (Rondonópolis, Sinop e Tangará da Serra), 1 em Rondônia (Vilhena), 1 no Amazonas (Itacoatiara) e 1 no Maranhão (São Luís). Eles fazem parte do denominado "arco da soja" que começa em Vilhena - Rondônia, passa pelo Mato Grosso, Tocantins e chega ao sul do Maranhão em Balsas;

- pólos de mineração - 3 de ferro no Pará ligados ao Projeto Carajás (Marabá, Parauapebas e Açailândia); 1 de cassiterita em Rondônia (Ariquemes), e 1 de alumínio em São Luís no Maranhão; e

- pólos de produtos extrativos tradicionais, ligados aos ramos industriais de alimentos, têxteis e minerais não metálicos - 4 no Pará (Bragança, Capanema, Castanhal e Abaetetuba, centros mais antigos de povoamento da Amazônia), 1 no Amazonas (Parintins) e 1 no Amapá (Santana).

Cabe observar que alguns municípios aparecem em mais de um grupo. Outros ficaram fora da classificação. São centros de apoio comercial, industrial e de serviços dos produtos citados, caso de Belém-Ananindeua e Cuiabá-Várzea Grande, que tem caráter de aglomerações metropolitanas, além de Palmas, Bacabal, Cáceres e Barra do Garças. As cidades-capitais de Boa Vista, Macapá, Porto Velho e Rio Branco, que predominantemente exercem funções político-administrativas, também são pólos madeireiros.

### **3. Poluição urbana do ar por queimadas**

De um modo geral, todas essas atividades vem contribuindo para gerar novas relações urbano-rurais que se concretizam por meio de novas territorialidades. Algumas desejáveis, como a dos links insumo-produto ou mão de obra-mercado de trabalho, e outras indesejáveis, a exemplo da citada poluição urbana do ar.

O fato é que tais atividades, aliadas ao avanço e à velocidade do processo de urbanização, trouxeram diversos tipos de impactos ambientais. Dentre eles cabe destacar: perda de biodiversidade, redução do potencial produtivo dos solos, erosão, poluição de rios, desmatamentos e queimadas.

Uma das maneiras de medir impactos é o índice de pressão antrópica (IPA) proposto por Sawyer [9], como um indicador sintético de pressões econômicas e

demográficas sobre o meio ambiente. Quando se analisa a Amazônia comparativamente a outras regiões do país o IPA é baixo. Entretanto, de acordo com Monteiro & Sawyer [10], quando se observa a região internamente o resultado é diferente. Em várias áreas da Amazônia oriental, o IPA chega a ser médio e alto, casos no sul de Mato Grosso, noroeste do Maranhão e nordeste do Pará. Isso se deve basicamente às pressões urbanas, de lavouras e de bovinos e pode estar associado aos eixos rodoviários já mencionados. Por outro lado, na Amazônia ocidental, onde o antropismo é bem menor, em geral o IPA é baixo e muito baixo. As pressões mais altas restringem-se ao centro de Rondônia, leste do Acre e entorno de Manaus.

Embora o IPA forneça um panorama sobre as áreas ambientalmente mais degradadas ele não entra no mérito dos tipos de impactos recebidos. Assim, é necessário acrescentar outros indicadores quando se pretende analisar um determinado tipo de impacto, como no presente paper, o das queimadas sobre o espaço urbano.

A maioria dos estudos sobre queimadas na Amazônia se preocupa com os impactos ecológicos e econômicos, inserindo os impactos urbanos dentro dos últimos como um custo para a sociedade. Nepstad et ali [11], por exemplo, consideram que um dos custos mais visíveis dos incêndios da Amazônia está associado à fumaça que invade os centros urbanos enviando dezenas de milhares de pessoas para clínicas de saúde com sintomas de bronquite, asma e outras doenças respiratórias nos meses de pico das queimadas. Além disso, ressaltam que a fumaça reduz a visibilidade, provocando acidentes de trânsito e o fechamento de aeroportos em várias cidades da Amazônia.

Essas afirmações, ainda que verdadeiras, tratam os impactos urbanos apenas como uma consequência e deixam de lado o reconhecimento de que o uso dessa prática representa uma nova territorialidade que surge a partir das relações urbano-rurais. Aqui, vamos defender a idéia de que o espaço urbano não apenas sofre os efeitos das queimadas, mas, principalmente, nele se geram boa parte das causas de seu uso indiscriminado. Isso porque é o locus onde os atores-agentes econômicos tomam decisões sobre as formas de exploração da floresta. Esse enfoque é fundamental quando se considera a necessidade de incluir nas políticas ambientais, não somente ações corretivas mas também as preventivas que estão basicamente ligadas à mudança de comportamentos e atitudes. Visto dessa maneira, o espaço urbano não seria um mero receptáculo desse tipo de territorialidade indesejável.

Reconhecer a importância dos efeitos das queimadas sobre o espaço urbano amazônico é sem dúvida um primeiro passo para abordar o tema. Entretanto, ele é insuficiente se não for seguido de outras investigações. Assim, um segundo passo é medir a extensão aproximada da origem das queimadas por meio dos focos de calor. O terceiro é identificar os agentes e atores que as geram e o quarto é verificar se as propostas atuais vem contemplando o enfoque aqui adotado.

Uma tentativa de avançar em direção ao segundo passo será feita a seguir, descobrindo as territorialidades indesejáveis que se configuram a partir dos núcleos urbanos dos 39 municípios mais significativos em demografia urbana e economia. Para tanto, delimitaram-se as áreas de influência de tais núcleos, que envolvem não só os focos de calor destes, mas também o de alguns de seus vizinhos contíguos quando o número era alto. O suposto é que a maioria dos focos está relacionada à exploração dos produtos antes classificados, embora estejam incluídas as queimadas tipicamente urbanas como as de incineração de lixo residencial. Cabe ressaltar que não estão sendo levados em conta aspectos fisiográficos, como vento e chuva, que podem contribuir para dispersar ou adensar os efeitos dos focos.

Para contextualizar o peso que o problema das queimadas assume na Amazônia Legal, os dados do PROARCO/IBAMA [12], para o ano 2000, mostram que ela concentrava cerca de 65% dos focos de calor do Brasil, dos quais mais de 50% nas unidades federadas do Mato Grosso, Pará e Maranhão. Depois destes despontam com número de focos bastante expressivo Tocantins e Rondônia.

Os 39 núcleos urbanos principais da Amazônia Legal e sua área de influência representavam 27% do total de focos do país e 42% da região. Isso equivaleria a dizer que dos 14 milhões de habitantes urbanos amazônicos quase 6 milhões estariam expostos à poluição urbana do ar por queimadas. Esta constatação traz a necessidade de verificar a correlação entre os núcleos urbanos mais importantes e a ocorrência de queimadas. Além do número absoluto de focos, outros indicadores como focos por 1000 habitantes e área média por foco em Km<sup>2</sup>, serão utilizados para subsidiar a análise.

Considerando as três unidades federadas onde o problema é mais sério é possível observar que a área de influência dos principais núcleos urbanos de Mato Grosso e do Maranhão gerava apenas cerca de 20% do total de focos de calor em cada um deles, ao passo que no Pará essa participação chegava a mais de 75%. Isso significa nos dois

primeiros a correlação focos de calor-núcleos urbanos é baixa, levando a concluir que os focos não estão concentrados nessas áreas, mas sim espalhados em municípios mais ruralizados que se distribuem pelo território das unidades federadas. Esse também é o caso do Amazonas (23%) e do Tocantins (7%). Por outro lado, no Pará a correlação é alta, pois há uma concentração da ocorrência de queimadas nos principais núcleos urbanos e sua área de influência, o que também é verdade para Roraima (93%), Rondônia (76%), Acre (76%) e Amapá (52%). Portanto, existem mais territorialidades indesejáveis nestes.

Quando se olha o número de focos da área de influência dos principais núcleos urbanos, é curioso observar que as cidades-capitais situadas no topo da lista em importância demográfica e econômica (Manaus, Belém, São Luís e Cuiabá) não geram territorialidades urbanas indesejáveis por queimadas. Entretanto, as demais, à exceção de Palmas, geram, não pelo número de focos ser grande, mas porque nelas se concentra um percentual alto em relação à unidade federada. Utilizando o mesmo raciocínio para os núcleos urbanos das faixas de 100 a 500 mil e de 50 a 100 mil habitantes, nota-se que as últimas geram muito mais territorialidades indesejáveis. Quer dizer, são os menores núcleos do grupo dos 39 os que sofrem mais os efeitos das queimadas.

Em síntese, por ordem de grandeza do número de focos, uma listagem preliminar das áreas de territorialidades indesejáveis inclui 18 núcleos urbanos e suas áreas de influência (Tabela 1):

- 4 cidades-capitais - Porto Velho, Rio Branco, Boa Vista e Macapá;
- 2 núcleos de 100/500 mil habitantes - Marabá (Pará) e Ji-Paraná (Rondônia);
- 12 núcleos de 50/100 mil habitantes - 6 no Pará (Altamira, Paragominas, Redenção, Parauapebas, Tucuruí, Itaituba), 3 em Rondônia (Cacoal, Vilhena, Ariquemes), 2 no Mato Grosso (Sinop, Cáceres); 1 no Maranhão (Açailândia).

Essa listagem sugere algumas considerações finais:

- no conjunto, as populações urbanas do Pará e de Rondônia são as mais atingidas por queimadas;
- o cruzamento destes dados com a área e a população, permite constatar que, em boa parte desses núcleos, à exceção das cidades-capitais, o número de focos por 1000 habitantes é maior que 7 e a área média por foco é menor que 40 Km<sup>2</sup>. Em alguns,

ambos indicadores ficam em torno de 20, casos de Sinop, Paragominas, Redenção e Tucuruí, os que mais sofrem os efeitos das queimadas; e

- todos esses núcleos, exceto Parauapebas e Cáceres, são pólos madeireiros, inclusive as cidades-capitais, conforme antes mostrado.

De fato, uma das atividades econômicas considerada mais devastadora em termos ambientais é a madeireira. No Brasil, as formações arbóreas da Amazônia ocupam 3,5 milhões de Km<sup>2</sup> e ainda estão preservadas em mais de 90% de sua extensão, conforme mostrado pelo INPE através de dados obtidos das imagens do satélite LANDSAT/TM [13], onde o desmatamento que representava pouco mais de 1% no início dos anos 70, passou a ser de 6% em 1990 e chegou aos 10% em 2000.

Há que se ter muito cuidado na interpretação desses números. Eles podem ser enganosos pois permitem pensar que os desmatamentos e as queimadas que se seguem a eles não são tão grandes assim. Entretanto, quando se considera a sua velocidade temporal e a sua extensão em termos absolutos a questão é muito séria.

Isso levaria a trabalhar sobre o terceiro e o quarto passo, ou seja, identificar agentes-atores e as propostas de intervenção sobre o problema, o que merece um estudo específico e não é objeto desse paper. Apenas, à título de especulação, vale citar dois pontos a serem pesquisados:

- a reversão do pensamento de que é necessário aceitar a prática das queimadas como algo histórico e tradicional, uma vez que hoje já se conhecem outras alternativas como as práticas de fogo controlado;

- o reconhecimento de que não há um único tipo de agente responsável pelo problema. Madeireiros, pecuaristas e pequenos colonos agem com a permissão ou omissão das autoridades estatais, movidas por interesses particulares ou públicos. Como diz Margulis [14] não há uma força principal que impulse ou explique sozinha a questão. As causas são várias e decorrem de uma combinação complexa de fatores.

## Referências Bibliográficas

- [1] STEINBERGER, M., O zoneamento ecológico-econômico e a questão urbana na Amazônia. *Anais do Seminário sobre Zoneamento Ecológico-Econômico na Amazônia Brasileira*, ed. B. Millikan, Ministério do Meio Ambiente: Manaus (cd-rom), 2000
- [2] Brasil/IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, *Censo Demográfico do ano 2000*: Rio de Janeiro, 2001
- [3] Machado, L. O., Urbanização e mercado de trabalho na Amazônia Brasileira. *Cadernos IPPUR* 13(1), pp. 109-138, 1999
- [4] Martine, G. & Turchi, L. A urbanização da Amazônia: realidade e significado. *C & T no processo de desenvolvimento da região amazônica*, ed. ABEP: Rio de Janeiro e São Paulo, pp. 26-39, 1989
- [5] IPEA/NESUR/IBGE (1999). *Caracterização e tendências da rede urbana do Brasil*, UNICAMP: Campinas, 1999
- [6] Ribeiro, M.A., (1998). *A complexidade da rede urbana amazônica: três dimensões de análise*, tese de Phd UFRJ: Rio de Janeiro (mimeo), 1998
- [7] Brasil/IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - *tabelas especiais de PIB amazônico solicitadas pela autora deste paper*
- [8] Veríssimo A., Arima E. & Lima E., O Diagnóstico do Uso da Terra na Amazônia (capítulo 3 - Parte IV). *Biodiversidade na Amazônia Brasileira*, ed. Capobianco J.R. et alii, Estação Liberdade/Instituto SocioAmbiental: São Paulo, pp. 327-337, 2001
- [9] SAWYER, D., *Índice de pressão antrópica: uma proposta metodológica*, ISPN: Brasília (mimeo), 1997
- [10] Monteiro, M.P. & Sawyer, D., Diagnóstico Demográfico, Socioeconômico e de Pressão Antrópica na Região da Amazônia Legal (capítulo 1 - Parte IV). *Biodiversidade na Amazônia Brasileira*, ed. Capobianco J.R. et alii, Estação Liberdade/Instituto SocioAmbiental: São Paulo, pp. 308-320, 2001

[11] Nepstad, D.C., Moreira, A.G., & Alencar, A. A., *A floresta em chamas: origens, impactos e prevenção de fogo na Amazônia*, Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil: Brasília, Brasil, 1999

[12] Brasil/IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente - *tabelas especiais de focos de calor solicitadas ao Proarco pela autora deste paper*

[13] Brasil/INPE - Instituto de Pesquisas Espaciais - <http://www.cptec.inpe.br>

[14] Margulis, S., *Quem são os agentes dos desmatamentos na Amazônia e por que eles desmatam*, relatório parcial de pesquisa, Banco Mundial, Brasília, 2001

#### **Agradecimentos e Créditos:**

A João Raposo Gerente do PROARCO/IBAMA, a Nelson Zackseski do IPEA, e aos assistentes de pesquisa Laiza Leal e Taiguara Raiol Alencar