

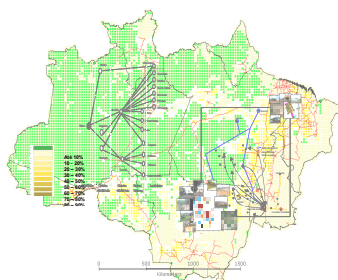
# ANEXO A

# Projeto URBISAmazônia<sup>(1)</sup>

## Qual a Natureza do Urbano na Amazônia Contemporânea?

### O Urbano Extensivo e os Circuitos da Economia: O Papel das Redes na Construção dos Lugares e na Configuração Multi-escala do Urbano Amazônico.

*Apontamentos para um Diálogo com Políticas Públicas Climáticas e Ambientais Consequentes para a Região*



(Bertha K. Becker, A Especificidade do Urbano na Amazônia: Desafios para Políticas Públicas Consequentes, 1998:1)

*"Uma das lacunas no conhecimento regional diz respeito às particularidades do fato urbano na Amazônia. Via de regra sua existência é negada pelos mitos que percebem a região como um "espaço vazio", ou habitat exclusivo de populações indígenas, ou fronteira do campesinato. E, no entanto, mais de 60 % dos 20 milhões de habitantes regionais vivem em núcleos urbanos, ainda que sem condições de vida dignas, configurando a Amazônia como uma floresta urbanizada."*

(Roberto Monte-Mór, O Que é o Urbano no Mundo Contemporâneo, 2006:9-10)

*"O que é, então, o urbano no mundo contemporâneo, esse 'tecido' que nasce nas cidades e se estende para além delas, sobre o campo e as regiões? O urbano, entendido desta forma, é uma síntese da antiga dicotomia cidade-campo, um terceiro elemento na oposição dialética cidade-campo, a manifestação material e sócio-espacial da sociedade urbano-industrial contemporânea estendida, virtualmente, por todo o espaço social.(...) Tenho chamado de **urbanização extensiva** a esta requalificação do espaço social a partir do urbano."*

Um Projeto do Coletivo URBISAmazônia:



<sup>1</sup> Este Projeto é financiado pelo ITV-DS-Instituto Tecnológico Vale-Desenvolvimento Sustentável e pela Fundação Vale através de um convênio estabelecido com a FUNCATE-Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais, sendo ali registrado sob o nº: 3.611.000.00/11

## Sumário

Ficha Resumo do Projeto.....	3
Arranjo Institucional de Financiamento.....	3
Equipe de Coordenadores de Núcleo Focal e Pesquisadores Base.....	3
Palavras Chave .....	3
Resumo .....	4
1. Qualificação do Problema Abordado .....	5
1.1 O (Des)Conhecido Urbano Contemporâneo Amazônico: <i>A Floresta Urbanizada</i> reinterpretada a partir do <i>Urbano Extensivo</i> , do <i>Território em Redes</i> e dos <i>Circuitos da Economia Urbana</i> .....	5
2. Objetivo e Questões Centrais para o URBISAmazônia .....	13
3. Metodologia Proposta e Estratégia de Ação .....	15
3.1 <u>Do Objeto</u> : O <i>Fenômeno Urbano</i> apreendido na forma de um <i>Sistema Urbano</i> , observado e interpretado a partir da articulação de diversos modelos e representações computacionais. ....	15
3.2 <u>Quatro apontamentos Metodológicos</u> : Olhar em Múltiplas Escalas, Observação de Campo, Projeto e Construção de Modelos e Multidisciplinaridade Pragmática. ....	16
(a) Olhar em Múltiplas Escalas: Definição de Escalas Espaciais para Estudo do Espaço Urbano Regional e das Áreas de Estudo do Projeto .....	16
(a.1) O porque da escolha do Estado do Pará e das Áreas de Estudo: URBIS-1, URBIS-2 e URBIS-3.....	19
(b) Observação de Campo: Métodos para Coleta e Análise Integrada de Dados Primários e Dados Secundários Georeferenciados orientados ao Projeto e Construção de Modelos em Ambiente Computacional .....	19
(c) Projeto e Construção de Modelos: Experimentos com Territórios Digitais Urbanos .....	21
(c.1) Estratégia de Modelagem: Múltiplos Modelos para Múltiplas Escalas .....	21
Bloco 1 - Capturando o circuito superior da economia regional.....	25
Bloco 2 - Capturando o circuito inferior da economia regional .....	28
Arranjos Municipais.....	28
Diferenciais de Saúde na Composição do Risco Socioambiental para as Candidatas a Cidades-nó.....	31
Bloco 3 - Capturando o circuito inferior da economia regional .....	32
Arranjos Transmunicipais e Microescala. ....	32
(d) Interdisciplinaridade Pragmática: Articulação e Interpretação dos Resultados de Modelos e Simulações. ....	35
A Estrutura Organizacional do Projeto como um elemento Metodológico .....	36
4. Síntese das Metas .....	39
5. Síntese dos Resultados Esperados .....	41
6. Cronograma de Atividades e Marcos .....	42
7. Referências Bibliográficas .....	43

## Ficha Resumo do Projeto

<b>Sigla:</b>	<b>URBIS</b> Amazônia
<b>Título do Projeto:</b>	Qual a Natureza do Urbano na Amazônia Contemporânea? O Urbano Extensivo e os Circuitos da Economia: O Papel das Redes na Construção dos Lugares e na Configuração Multi-escala do Urbano Amazônico. <i>Apontamentos para um Diálogo com as Políticas Públicas Climáticas e Ambientais para a Região</i>
<b>Arranjo Institucional:</b>	Coletivo URBISAmazônia: INPE, CEDEPLAR-UFGM, UFPA, NEAD-MDA, LEG-UFPR, TerraLab-UFOP, FIOCRUZ, ITV-DS, NEPO-Unicamp, EESP-FGV-SP
<b>Coordenação Geral :</b>	Antonio Miguel Vieira Monteiro, INPE <a href="mailto:miguel@dpi.inpe.br">miguel@dpi.inpe.br</a> Ana Cláudia Duarte Cardoso, ITV-DS <a href="mailto:aclaudiacardoso@gmail.com">aclaudiacardoso@gmail.com</a>
<b>PI(s) Institucionais:</b>	Roberto Monte-Mór, Rodrigo Simões e Edson Domingues, CEDEPLAR-UFGM Ciro Biderman e Frederico Ramos, FGV-SP Roberto Luiz do Carmo, NEPO-Unicamp Maria Isabel S. Escada, Silvana Amaral e Pedro R. de Andrade, INPE Christovam Barcellos – Fiocruz-ICICT Pedro A. Alves, NEAD-MDA Tiago G. S. Carneiro, UFOP-TerraLAB Paulo Justiniano Ribeiro Neto, LEG -UFPR Cláudio Almeida, INPE Amazônia (CRA- Belém) Ana Paula Vidal Bastos, NAEA-UFPA
<b>Instituição/Unidade Executora:</b>	INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (PESS – Programa Institucional Espaço e Sociedade) CCST – Centro de Ciência do Sistema Terrestre e OBT – Coordenadoria de Observação da Terra
<b>Data de Início e Período:</b>	6 de Outubro de 2011, 36 meses.

### Arranjo Institucional de Financiamento

Este Projeto é financiado pelo ITV-DS-Instituto Tecnológico Vale-Desenvolvimento Sustentável e pela Fundação Vale através de um convênio estabelecido com a FUNCATE-Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais, sendo ali registrado sob o nº: 3.611.000.00/11.

### Equipe de Coordenadores de Núcleo Focal e Pesquisadores Base

Nome	Titulação	Participação no Projeto e Cargo	URL Currículo Lattes
Edson Domingues	Dr.	Pesquisador, coord Núcleo	<a href="http://lattes.cnpq.br/2059703319050475">http://lattes.cnpq.br/2059703319050475</a>
Rodrigo Simões	Dr.	Pesquisador, coord. Núcleo	<a href="http://lattes.cnpq.br/6118294176851713">http://lattes.cnpq.br/6118294176851713</a>
Roberto Monte-Mór	PhD.	Pesquisador, coord. Núcleo	<a href="http://lattes.cnpq.br/4959770471560277">http://lattes.cnpq.br/4959770471560277</a>
Ana Paula Vidal Bastos	PhD.	Pesquisadora, coord. Núcleo	<a href="http://lattes.cnpq.br/1992388595130579">http://lattes.cnpq.br/1992388595130579</a>
Claudio Almeida	MSc.	Pesquisador, coord. Núcleo	<a href="http://lattes.cnpq.br/1240868188538349">http://lattes.cnpq.br/1240868188538349</a>
Ana Cláudia Cardoso	PhD.	Pesquisadora, coord. Geral e de Núcleo	<a href="http://lattes.cnpq.br/3138101153535395">http://lattes.cnpq.br/3138101153535395</a>
Ciro Biderman	Dr.	Pesquisador, coord. Núcleo	<a href="http://lattes.cnpq.br/6614611673012628">http://lattes.cnpq.br/6614611673012628</a>
Frederico Ramos	MSc.	Pesquisador Base	<a href="http://lattes.cnpq.br/6057687578016864">http://lattes.cnpq.br/6057687578016864</a>
Roberto do Carmo	Dr.	Pesquisador, coord. Núcleo	<a href="http://lattes.cnpq.br/3538880935509989">http://lattes.cnpq.br/3538880935509989</a>
Isabel Escada	Dr.	Pesquisadora, coord. Núcleo	<a href="http://lattes.cnpq.br/9947670889009026">http://lattes.cnpq.br/9947670889009026</a>
Silvana Amaral	Dr.	Pesquisadora, coord. Núcleo	<a href="http://lattes.cnpq.br/3854323052723159">http://lattes.cnpq.br/3854323052723159</a>
Carolina Pinho	MsC	Pesquisadora Base	<a href="http://lattes.cnpq.br/3705757443730771">http://lattes.cnpq.br/3705757443730771</a>
Pedro Ribeiro	Dr.	Pesquisador, Coord. Núcleo	<a href="http://lattes.cnpq.br/3800022078311584">http://lattes.cnpq.br/3800022078311584</a>
Tiago Carneiro	Dr.	Pesquisador, coord. Núcleo	<a href="http://lattes.cnpq.br/4579376264162079">http://lattes.cnpq.br/4579376264162079</a>
Paulo Justiniano	PhD.	Pesquisador, coord. Núcleo	<a href="http://lattes.cnpq.br/0852938701434556">http://lattes.cnpq.br/0852938701434556</a>
Pedro A. Alves	MSc.	Pesquisador, coord. Núcleo	<a href="http://lattes.cnpq.br/4443200102230360">http://lattes.cnpq.br/4443200102230360</a>
A. Miguel V. Monteiro	DPhil	Pesquisador, coord. Geral e de Núcleo	<a href="http://lattes.cnpq.br/065459692211296">http://lattes.cnpq.br/065459692211296</a>

### Palavras Chave

Urbanização Extensiva, Circuitos da Economia, Cidades na Amazônia, Multi-escala, Modelos e Simulação.

## Resumo

A urbanização ocorrida no Brasil a partir da década de 1950 modificou padrões socioculturais da população do país, independentemente de sua localização geográfica em cidades ou zonas rurais. Em algumas partes do território brasileiro, a restrição de acesso a serviços e possibilidades de consumo fora das cidades foi suplantada através da capacidade da indústria de constituir demandas de consumo em zonas rurais sob influência dos centros industriais, formando redes de distribuição de produtos, que articulam as mais diversas escalas de aglomeração. Essa estratégia de estruturação do território redefiniu o urbano. Nesta visão, o urbano se estende a todos os territórios, produzindo o que Monte-Mór chama de urbanização extensiva. Uma possibilidade teórico-conceitual que oferece uma chave para reinterpretação daquilo que levou, ainda em 1995, a Professora Bertha Becker a cunhar o termo *floresta urbanizada*. Ainda assim, muitos anos depois, o fato urbano na Amazônia continua negligenciado no debate sobre suas possibilidades para um novo modelo de desenvolvimento ambientalmente responsável e socialmente justo. A despeito de uma crescente e importante produção técnica na caracterização do fato urbano, a pouca compreensão da natureza do fenômeno urbano na Amazônia contemporânea traz como consequência a sua presença tangencial nas agendas para as políticas públicas no espaço regional. No entanto, foram os intensos processos de urbanização das décadas passadas que produziram um grande conjunto de formas urbanas muito além das cidades e vilas. Várias outras formas socioespaciais de organização de núcleos populacionais, que se aninharam em diferentes concentrações de comércio e serviços espalhadas por todo o espaço regional. Neste contexto, a infra-estrutura urbana e os serviços sociais foram estendidos de regiões metropolitanas para os municípios de médio porte e destes para os de pequeno porte e suas cidades, vilas e para seus outros arranjos socioespaciais, produzindo uma reconfiguração no espaço regional com relações que não aderem mais ao tradicional modelo cidade/campo ou urbano/rural. Com a logística e a mineração, em particular, aquilo que Milton Santos chamou do circuito superior da economia urbana, foi constituído e consolidado. Seus atores e estratégias e suas estruturas e conexões condicionaram os padrões e os processos em uma fronteira urbana móvel, caracterizada por suas relações de conectividade. Estes projetos prescindiam da compreensão dos circuitos econômicos menores, associados ao universo urbano em formação e às dinâmicas tradicionais da região. Este projeto procura abrir diálogos, nas fronteiras entre campos disciplinares distintos, em busca de qualificar e preencher lacunas em nossa compreensão da estrutura e funcionamento do fenômeno urbano na Amazônia contemporânea dentro de um quadro conceitual que aceita a hipótese da urbanização extensiva, e reconhece como urgente a articulação entre as agendas econômicas propostas para a região, as escalas das cidades e aquela das redes de vilas tradicionais, comunidades, acampamentos e pequenas aglomerações situadas nas áreas de conversão da floresta. Neste encontro de várias escalas e de seus circuitos está a gênese de formação do urbano Amazônico.

## 1. Qualificação do Problema Abordado

### 1.1 O (Des)Conhecido Urbano Contemporâneo Amazônico: A *Floresta Urbanizada* reinterpretada a partir do *Urbano Extensivo*, do *Território em Redes* e dos *Circuitos da Economia Urbana*.

A urbanização ocorrida no Brasil a partir da década de 1950 modificou padrões sócio-culturais da população do país, independentemente de sua localização geográfica em cidades ou zonas rurais. Em algumas partes do território brasileiro, a restrição de acesso a serviços e possibilidades de consumo fora das cidades foi suplantada através da capacidade da indústria de constituir demandas de consumo em zonas rurais sob influência dos centros industriais, formando redes de distribuição de produtos, que articulam as mais diversas escalas de aglomeração. Essa estratégia de estruturação do território redefiniu o urbano, compreendido desde a antiguidade até o mercantilismo como espaço de poder, de celebração e de troca, como urbano industrial, espaço de produção e de consumo. A partir desta perspectiva, nenhum ponto do território brasileiro onde exista consumo de produtos industrializados está desarticulado do universo urbano necessário a sua produção. Nesta visão o *urbano se estende* a todos os territórios, em um contínuo, produzindo o que Monte-Mór chama de *urbanização extensiva*<sup>2</sup>, uma possibilidade teórico-conceitual para reinterpretação das complexidades do urbano no mundo contemporâneo (Monte-Mór; 1994, 1997, 2003, 2004a, 2004b, 2006a, 2006b).

Na Amazônia não é diferente. Tal circunstância, fortalecida pelas elevadas taxas de urbanização observadas na região desde a década de 1980, somadas a outros fatores, levou Bertha Becker (1995, 1998) a cunhar o termo *floresta urbanizada*<sup>3</sup> para a região, fortalecido após o censo de 2000. Mas, mesmo depois do excelente trabalho de análise diagnóstica e síntese de ações elaborado por Bertha Becker em *A Especificidade do Urbano na Amazônia: Desafios para Políticas Públicas Conseqüentes* para a Secretaria de Coordenação dos Assuntos da Amazônia Legal/MMA, em 1998, o *fato urbano* na Amazônia continua negligenciado no debate sobre suas possibilidades para um novo modelo de desenvolvimento ambientalmente responsável e socialmente justo. A raridade de estudos teórico-conceituais consistentes e criativos para

---

<sup>2</sup> Conceito apresentado pela primeira vez por Roberto Monte-Mor em coletânea organizada por Milton Santos, M.A.A. de Souza e M.L.Silveira, editada em 1994, sob o título *Território, Globalização e Fragmentação*. De inspiração Lefebvriana, refere-se a urbanização que se impõe no espaço brasileiro para muito além das cidades, integrando espaços rurais e regionais ao espaço urbano-industrial.

<sup>3</sup> Termo cunhado pela Professora Bertha Becker em *Desfazendo Mitos: Amazônia, uma floresta urbanizada*, texto publicado em 1995 pela UNESCO e empregado no estudo elaborado para a Secretaria de Coordenação dos Assuntos da Amazônia Legal/MMA, em 1998, objetivando criar uma imagem forte para reposicionar o *fato urbano* dentro da agenda geopolítica para a região.

iluminar o debate sobre a natureza do *fenômeno urbano* na Amazônia<sup>4</sup>, a despeito de uma crescente e importante produção técnica na caracterização do *fato urbano*<sup>5</sup>, traz como consequência a presença apenas tangencial da temática nas agendas para as políticas públicas no espaço regional.

A Amazônia é ainda fortemente percebida como uma região rural. A economia que a produziu, mineração, agricultura, pecuária, extração de madeira, são comumente identificadas com atividades rurais. Mesmo que as capitais e as cidades de médio porte tenham sofrido um grande aumento populacional nas últimas décadas, elas são ainda questionadas em sua natureza urbana, com argumentos centrados na instabilidade de sua população migrante e na precariedade dos serviços e da infraestrutura urbana. Quando olhamos pequenos aglomerados humanos, marcados por pequenos comércios e casas em ruas de lama, acampamentos e assentamentos ao longo e ao lado de estradas, de áreas de fazendas e de mineração, que aparecem contra um fundo de floresta tropical, somados as diversas comunidades de ribeirinhos, espalhadas ao longo de muitos quilômetros de rios, com seus núcleos populacionais bem estabelecidos, são imagens que não sugerem, facilmente, um processo de urbanização. Desta forma a urbanização Amazônica continua sendo pensada como uma situação temporária causada essencialmente pela incapacidade das instituições políticas em distribuir/legalizar as terras rurais. As pequenas cidades são ainda vistas como sem esperança de auto-sustentação econômica destinadas a encolher ou mesmo desaparecer assim que se intensifique a ocupação rural, restando apenas algumas poucas cidades, sedes de municípios rurais e as grandes capitais, a sustentar o espaço urbano regional.

No entanto, foram os intensos processos de urbanização das décadas passadas que produziram um grande conjunto de formas urbanas muito além das cidades e vilas. Várias outras formas socioespaciais de organização de núcleos populacionais como áreas de mineração de grandes projetos, projetos de assentamento e/ou colonização, acampamentos de sem terra, centros de extração e produção madeireira, a agricultura familiar, o agronegócio, a pecuária, as comunidades ribeirinhas, que se aninharam em diferentes concentrações de comércio e serviços espalhadas por todo o espaço regional. Esta realidade exige pensar o espaço urbano regional para

---

<sup>4</sup> NAEA (1977); Bitoun, J.; 1980, Becker, B., 1982, 1984, 1987, 1995, 1998, 2003, 2008; Monte-Mór, R.L., 1980, 1994, 1997, 2004, 2006; Machado, L.O., 1984; Martine, G. & Turchi, L., 1990; Godfrey, B.J. & Browder, J.O., 1996, Browder, J.O. & Godfrey, B.J., 1997; Sawyer, D.R. & Schuwartzman, S., 1997; Veiga, J.E. da, 2002; Cardoso, A.C.D., 2006, 2007; Castro, E.M.R. (org.), 2009.

<sup>5</sup> IPEA (1999, 2002) e IBGE-REGIC (2007).

além das definições tradicionais estabelecidas nas categorias dicotômicas *cidade/campo* e *urbano/rural*. Neste contexto, a infra-estrutura urbana e os serviços sociais foram estendidos de regiões metropolitanas para os municípios de médio porte e destes para os de pequeno porte e suas cidades, vilas e para seus outros arranjos socioespaciais, produzindo uma reconfiguração no espaço regional com relações que não aderem mais ao tradicional modelo *cidade/campo* ou *urbano/rural*.

A complexidade que caracteriza a presente urbanização na Amazônia requer novas abordagens para sua compreensão. O reconhecimento da “ubiquidade” do urbano é fundamental para a resignificação do urbano na Amazônia. A inserção da região no mercado capitalista passou por intervenções estatais na área logística e da mineração, que intensificaram sua urbanização, ainda que a partir das pequenas aglomerações, das novas formas socioespaciais de organização dos núcleos populacionais. A contribuição da região para o saldo positivo da balança comercial do Brasil via exportação de minérios, de produtos madeireiros e grãos, constituiu assim um *circuito econômico*, o da grande economia, aquilo que Milton Santos chamou do *circuito superior da economia urbana*<sup>6</sup>, associado à disponibilidade de recursos naturais, a conversão da cobertura florestal e as condições de escoamento desses produtos. Essa visão, em escala regional, foi implantada a partir dos chamados “grandes projetos” federais deslançados a partir dos anos 1960 e 1970.

Estas redes técnicas de provisão da logística foram catalisadoras de processos, apoiando atividades que se sucedem no tempo, como a exploração de minério, da madeira e da pecuária. Seus diversos atores e estratégias e suas estruturas e conexões condicionaram os padrões e os processos em uma fronteira urbana móvel, caracterizada por suas relações de conectividade. Estes projetos para o espaço regional prescindiam da compreensão dos circuitos econômicos menores, associados ao universo urbano em formação e às dinâmicas tradicionais da região. Essa desconexão pode ser ilustrada através da estratégia de acomodação dos profissionais mais qualificados das companhias responsáveis por esses projetos em *company towns*, devido à rejeição das aglomerações tradicionais como alternativa de acomodação; essa auto-suficiência fomentou o descompromisso desses agentes econômicos com a gestão das novas aglomerações,

---

<sup>6</sup> Milton Santos (1979), em *O espaço dividido. Os dois circuitos da economia urbana dos países subdesenvolvidos*, faz a caracterização de dois circuitos: o *circuito superior* que abrange as instituições financeiras, a grande indústria, o comércio e os serviços organizados em bases empresariais; e o *circuito inferior*, das atividades manufatureiras, comerciais, trocas e de serviços de tipo familiar, realizadas praticamente sem capital. Os *dois circuitos* são produtos da modernização econômica e participam, como pólos opostos e complementares, de um único sistema de mercado.



resultantes de fluxos migratórios atraídos pelas novas atividades econômicas, ou com o impacto desses fluxos sobre as cidades próximas já existentes. Esta nova estratégia se justapôs às formas tradicionais de ocupação do território. A acessibilidade fluvial e a hierarquia espacial, historicamente constituída a partir dela, entre cidades, vilas e localidades, ficou para as áreas economicamente estagnadas, na medida em que as estradas construídas para integrar as regiões do país, promoveram uma nova acessibilidade, e deram apoio a novas frentes e formas de ocupação tais como os assentamentos rurais, áreas dedicadas a monoculturas e à pecuária, e agrovilas oriundas da concepção do Urbanismo Rural parcialmente implantado pelo Incra nos anos 1970.

A produção informal do espaço urbano, sob a forma de novos arranjos socioespaciais nucleados ou de periferias às sedes de cidades já existentes, gerou espaços de moradias ocupadas pela população de baixa renda marcadas por grandes necessidades de acesso a serviços de educação, saúde, bancários, de transporte e a produtos industrializados. Essas necessidades existem também nos locais de moradias dos novos assentados, trabalhadores das frentes de obra, prestadores de serviço para as empresas de mineração entre outros. As dinâmicas de acesso à terra e a produção de espaços urbanos precários e informais criam fronteiras móveis de ocupações urbana que definem novas redes associadas a novos atores e estratégias estabelecendo as diferentes escalas do espaço regional.

As novas redes sociais, familiares e/ou comunitárias, as redes de serviços em saúde e educação, as redes de troca, os mercados de produtos locais, as manufaturas, entre outras estruturam as redes de localidades, de vilas, de assentamentos, de acampamentos. São estas redes que através de seus diferentes núcleos populacionais definem a circulação dos fluxos de mercadorias, de bens e de serviços e estabelecem a escala intraurbana Amazônica (Villaça, F., 1998) do *circuito inferior da economia urbana* regional.

Este novo e complexo universo urbano, estruturado prioritariamente a partir destas redes, é de formação recente e carente de investigação; as condições de acessibilidade elevam o custo de pesquisa de campo, e a dificuldade de desagregação de dados secundários em unidades menores que o município dificultam a produção de conhecimento sobre essa realidade, limitando a compreensão de sua contribuição para os processos sócio-econômico e ambientais investigados na escala regional. A recente atualização do IBGE para o estudo das *Regiões de Influência das*

*Cidades* - REGIC (2007)<sup>7</sup> e as iniciativas em curso para a atualização do estudo *Caracterização e Tendências da Rede Urbana do Brasil: estudos básicos para a caracterização da rede urbana* (IPEA; IBGE; UNICAMP, 1999) apontam positivamente para o enfrentamento de parte do problema, uma melhor e mais adequada caracterização desta nova fase da rede urbana brasileira.

No REGIC observamos relação entre as classes de núcleos urbanos apresentados nos estudos de polarização e as faixas de população dos municípios. Mas embora ofereça um painel precioso para avaliação da rede urbana nacional, seu objetivo, o REGIC não observa as especificidades da natureza do urbano Amazônico e, portanto o conjunto de variáveis utilizadas para sua classificação das cidades-polo encontra dificuldade de aderência às realidades do espaço regional, embora avance consideravelmente em relação ao estudo anterior. O resultado é que a importância que certos arranjos cidades/vilas efetivamente possuem na estruturação do território nem sempre é capturada.

A dinâmica de ocupação do território, redefiniu áreas de influência de cidades e a abrangência de redes que podem ser consideradas invisíveis para os estudos nacionais sobre a região, mas que são claramente perceptíveis quando processos econômicos locais são estudados, relacionados muitas vezes a questões importantes para o debate nacional como o desmatamento da floresta e a expectativa e qualidade de vida dos brasileiros da Amazônia. A gestão de recursos naturais, incluindo a floresta, a água, a biodiversidade, está relacionada a fluxos que passam pelo universo urbano, quer seja por conta de interesses de acumulação, quer seja por estratégia de sobrevivência das populações excluídas. O desmatamento da floresta não ocorre sem o apoio dos pequenos núcleos urbanos, da mesma forma que a contaminação dos rios e aquíferos é potencializada pelas aglomerações urbanas e por atividades produtivas localizadas – monoculturas, laticínios, curtumes, matadouros, garimpo, demonstrando que a formulação de políticas públicas em uma escala de resolução que reconheça estas formas socioespaciais que compõem a natureza do urbano na Amazônia e suas especificidades é expediente urgente para o Brasil no que se refere a sua capacidade de gerir o Bioma Amazônia<sup>8</sup>.

---

<sup>7</sup> O REGIC (2007) estudou os níveis superiores da rede urbana brasileira a partir de dez variáveis, que indicam funções desempenhadas pelas cidades, a saber: presença de órgãos públicos federais; número de empresas, oferta de equipamentos e serviços; presença de instituições financeiras; presença de instituições de ensino superior; disponibilidade de instalação na área de saúde; número de domínios de acesso à internet; presença de redes de televisão; quantidade de jornais em circulação; disponibilidade de conexões aéreas; rede de transportes coletivos interurbanos; número de aeroportos.

<sup>8</sup> Becker (2004) cita a Antártida, os fundos marinhos e a Amazônia como os grandes eldorados do mundo contemporâneo, e observa que apenas a Amazônia está sob soberania definida de estados nacionais; a Antártida já conta com gestão compartilhada por grandes potências e os fundos marinhos ainda não contam com regulamentação jurídica sobre sua exploração.

Nessa perspectiva, reconhecer a existência das redes que articulam populações, vivendo no *circuito inferior da economia urbana* regional, viabilizando força de trabalho e mercado consumidor para atividades econômicas, direta ou indiretamente associadas ao *circuito superior* desta economia, visível nas medições em agregados regional e nacional, e caracterizá-las é tarefa essencial e urgente.

Pólos opostos e complementares são da natureza e das propriedades destas redes que depende o fenômeno urbano Amazônico. Cada rede estabelece uma topologia, que determina a posição dos seus nós e suas condições de acesso às conexões. São as propriedades destas conexões, que determinam distâncias, velocidades e simultaneidades para que a rede possa desempenhar suas funções. São estas as redes que estabelecem uma dinâmica de conexão e desconexão com as redes de cidades de municípios rurais, de cidades de médio e de grande porte (capitais), delimitando o acesso às possibilidades que oferece o *circuito superior da economia urbana* no espaço regional. Neste encontro de várias escalas e de seus circuitos está a gênese de formação do urbano Amazônico.

Até o presente, a aparente desarticulação dos universos regional e local (da pequena cidade, vila, localidade, acampamento, assentamento, etc) manifesta-se nas lacunas existentes na implantação de políticas públicas dirigidas para o urbano na Amazônia, visíveis na falta de correspondência entre as recomendações das carteiras de investimentos formatadas pelos estudos regionais e seus resultados efetivos após a alocação de recursos para investimentos nos municípios da região. Observamos que ainda que os investimentos ocorram, não contribuem para o fortalecimento das redes já existentes ou em formação porque, essencialmente, temos muitas lacunas em nossa compreensão da estrutura e funcionamento deste *sistema urbano* amazônico, um *sistema de cidades* acoplado a um *sistema de lugares*, que conecta os dois circuitos da economia urbana regional.

O fato é que estas redes não apenas ajudam a compreender as relações que incidem nos territórios, mas são também estruturas fundamentais da sua produção e reprodução. Identificar e caracterizar estas redes, sua escala espacial de atuação, sua densidade, sua diversidade e suas articulações com as outras redes, são elementos essenciais para a determinação dos limites do urbano no espaço regional. São estas redes interconectadas que redesenham as *novas centralidades* neste *sistema urbano*<sup>9</sup> que é a *representação espacial do fenômeno urbano*

---

<sup>9</sup> Brian Berry introduziu o conceito de *sistema urbano* em seu artigo de 1964, *Cities as system within systems of cities*. O artigo apresenta uma elegante possibilidade de aplicação da teoria de sistemas a caracterização do urbano no espaço regional. Uma excelente revisão histórica sobre os

contemporâneo na Amazônia, uma reinterpretação que este projeto pretende fazer para a *Floresta Urbanizada* dentro do marco conceitual estabelecido pela hipótese da *urbanização extensiva*.

Nesta *URBISAmazônia*, é uma *tipologia das redes* e não uma *tipologia das cidades* o que procuramos. Nossa proposta está ancorada na possibilidade concreta de trabalhar metodologicamente a observação e a mensuração de processos nas escalas regional e local e basear nossa caracterização para as redes regionais através da construção e do uso de diferentes modelos, matemáticos, comportamentais, lógicos e conceituais, com expressão computacional.

Nosso objetivo **não é construir um modelo integrado completo que reproduza situações observadas e/ou medidas**. Nossa aposta principal é a utilização da *modelagem* e da *simulação* como uma possibilidade instrumental para ampliar nossa compreensão e para realçar as lacunas de conhecimento que temos sobre os processos que produzem as dinâmicas socioespaciais observadas em macro, meso e microescalas e sobre a natureza de suas interações. Para nos informar sobre os *processos* e para testar/avaliar nossas hipóteses e teorias, reforçando nossas evidências para melhor informar o desenho das políticas.

A articulação dos saberes disciplinares complementares dos grupos/instituições neste projeto não passa pelo *modelo executável*, mas pelo *processo* de sua construção. Como instrumento de mediação na construção de *Modelos* vamos usar a capacidade que os novos métodos, técnicas e tecnologias em meio computacional nos propiciam para a construção de representações do espaço urbano, que não anulam os processos, mas os incorporam. Desta forma buscamos recuperar uma possibilidade de leitura para o *fenômeno urbano* que compartilha percepções, e que procura devolver aos estudos urbanos a possibilidade de *exploração empírica* sistematizada do seu objeto central: o urbano e sua produção.

## 2. Objetivo e Questões Centrais para o **URBIS**Amazônia

O objetivo deste projeto é *qualificar e preencher* lacunas em nossa compreensão da estrutura e funcionamento do *fenômeno urbano* na Amazônia contemporânea dentro de um quadro conceitual que aceita a hipótese da *urbanização extensiva*. Faremos isso a partir da possibilidade de *descrever, caracterizar, medir, representar e cartografar* um *Sistema Urbano* no espaço regional como a expressão territorial da urbanização contemporânea na Amazônia.

Em nossa abordagem, este *Sistema Urbano* é determinado a partir da composição das dinâmicas de dois subsistemas, um *Sistema de Cidades* e um *Sistema de Lugares*, que apresentam diferentes estágios e forças em seu acoplamento. Os estágios de seu acoplamento resultam em conexões e desconexões entre os dois *circuitos da economia urbana* regional. As complexidades do espaço urbano na Amazônia exigem novos olhares e novos instrumentos. É preciso superar os recursos analíticos que se apóiam nas dicotomias *rural e urbano* ou *campo e cidade*. Em nosso estudo, nossas categorias são as *Redes* e os *Lugares*. A necessidade de criar elementos para o diálogo entre o espaço conceitual da teoria urbana e suas possibilidades de representação em ambiente computacional estabelece os significados para estas categorias.

Neste contexto, *Lugares* são todas as formas socioespaciais em que se apresentam aglomerados populacionais. São cidades e vilas tanto quanto núcleos de garimpos, acampamentos e/ou núcleos ribeirinhos. *Redes* são expressões de estruturas conectadas, por meio físico: estradas, ruas, pistas de pouso, logística de transporte ou outros; por relações social-comunitárias: valores, parentesco, assistência ou outros; por relações econômicas: mercados, serviços, cadeias, APL-Arranjos Produtivos Locais, crédito ou por relações de acesso a oportunidades de serviços: assistência, saúde, educação, saneamento, habitação, sobre as quais podemos *observar/medir* relacionamentos de *(inter)dependência, pertinência, influência, permanência, transição, mudança* para um conjunto de *Lugares* no espaço regional. É Através desta caracterização para os dois subsistemas, e trabalhando em três resoluções espaciais, que expressam arranjos escalares nacionais, regionais e locais, que nosso projeto se propõe a explicitar o modo como os *circuitos da economia urbana* se interceptam e se beneficiam das diferentes *formas de ocupação do território* no espaço regional.

O projeto **URBIS**Amazônia procura contribuir para a concepção de estratégias mais adequadas para a atuação do setor público, frente às pressões e interesses dos setores privados e

das populações diretamente envolvidas. Objetivamos reposicionar a discussão sobre o *Modelo de Desenvolvimento Urbano* para o espaço regional a partir de uma visão do *Sistema de Cidades* e de *Lugares* como articulações de *dispositivos* com potencialidades para operar tanto as agendas dos direitos sociais, baseadas nas demandas por redução das desigualdades socioeconômicas e melhorias nas condições de vida das populações locais quanto as agendas do desenvolvimento econômico local e regional mantendo, ao mesmo tempo, as responsabilidades com as estratégias de conservação para o Bioma.

Para isso, temos questões a responder:

1. Como *identificar e representar* os elementos dos conjuntos de *Lugares* com base nas *formas de ocupação* do território no espaço regional?
2. Como produzir *modelos* correspondentes aos circuitos econômicos superiores e inferiores da economia urbana regional e com isso identificar os seus componentes e estabelecer as propriedades de suas conexões, determinando desta maneira as *Redes* presentes no *Sistema de Cidades* e aquelas presentes no *Sistema de Lugares*?
3. Como construir uma *Tipologia* para estas *Redes* com base em métricas presentes na literatura, mas estendidas para acomodar a natureza geográfica: localização, forma e localização relativa dos seus nós?
4. Como utilizar esta *Tipologia de Redes* para a caracterização do *Sistema Urbano* no espaço regional, delimitando conjuntos de lugares, seus diferentes níveis funcionais e seus potenciais de conectividade, oferecendo uma visão dinâmica da rede urbana regional? Qual o novo papel das cidades nestas redes?
5. Como produzir uma *cartografia de fluxos*, como instrumento para uma abordagem transescalar no estudo de estratégias de desenvolvimento urbano socialmente justas e compatíveis com o bioma amazônico?

### 3. Metodologia Proposta e Estratégia de Ação

3.1 Do Objeto: O *Fenômeno Urbano* apreendido na forma de um *Sistema Urbano*, observado e interpretado a partir da articulação de diversos modelos e representações computacionais.

Em **URBISAmazônia** o percurso metodológico deve afirmar um caminho para *descrever, caracterizar, medir, representar e cartografar* um *Sistema Urbano* no espaço regional. Este *Sistema Urbano* fica determinado a partir da composição de dois subsistemas, um *Sistema de Cidades* e um *Sistema de Lugares*. Cada subsistema trata com um conjunto de *Lugares* no espaço regional. O primeiro contém como elemento de seu conjunto de *Lugares*, as *cidades*. O segundo acrescenta às *cidades*, as *vilas*, as *comunidades*, os *assentamentos*, os *núcleos*, os *acampamentos*, os *garimpos*, os *projetos de colonização*, enfim as outras *formas socioespaciais* de nucleamento populacional. Para determinar o *Sistema de Cidades* é preciso estabelecer as *Redes* no espaço regional, que tem como *nós* as *Cidades*. E para determinar o *Sistema de Lugares* é preciso estabelecer as *Redes* que tem como os *nós* as *formas socioespaciais* de aglomerados populacionais.

O elemento presente nos dois conjuntos de *Lugares* é a *Cidade*. Ela aparece nas *Redes* estabelecidas para os dois subsistemas. Em nosso estudo, é o acoplamento observado entre as mesmas *cidades* que são *nós* na *Redes de Cidades* e *nós* nas *Redes de Lugares* que determina o que reconhecemos como um *Sistema Urbano*. O funcionamento destas redes acopladas, suas dinâmicas, caracterizadas pelas suas propriedades de conexão, é que explicita o modo como os *circuitos da economia* se interceptam e se beneficiam das diferentes *formas de ocupação do território* no espaço regional.



### 3.2 Quatro apontamentos Metodológicos: Olhar em Múltiplas Escalas, Observação de Campo, Projeto e Construção de Modelos e Multidisciplinaridade Pragmática.

#### (a) Olhar em Múltiplas Escalas: Definição de Escalas Espaciais para Estudo do Espaço Urbano Regional e das Áreas de Estudo do Projeto

Os centros de pesquisas econômicas têm historicamente estudado as regiões, e desenvolvido ferramentas de apoio à tomada de decisão governamental a partir de indicadores relativos à realidade nacional, e que muitas vezes não são apropriados para o estudo específico de regiões dinâmicas como a Amazônia. Outros estudos têm sido produzidos pelas disciplinas da sociologia, demografia e ciência política enfocando o impacto local de processos econômicos, conflitos, e evolução nos indicadores sócio-econômicos sem a proposição de estratégias de transformação dos processos originais na escala regional; por outro lado, processos de ocupação e uso do solo são investigados em várias escalas, segundo abordagens ambientais ou urbanísticas, sem a explicitação de associações entre as diversas tipologias de ocupação e processos econômicos e sociais decorrentes da tomada de decisão por agentes econômicos públicos ou privados. Neste quadro, a construção de representações para os subsistemas *Sistema de Cidades* e *Sistema de Lugares* estabelece a necessidade de um olhar em três resoluções espaciais (Gibson *et al.*, 2000).

1. *A resolução regional*, que vamos chamar de *URBIS-Macro*, cuja extensão é a região da Amazônia Legal, e que possui quatro unidades espaciais de análise, as macro-regiões, os estados, os municípios e suas cidades.
2. *A resolução municipal*, que vamos chamar de *URBIS-Meso*, cuja extensão são os limites municipais. Vai tratar os municípios de Altamira, Medicilândia, Santarém, São Felix do Xingu, Itaituba, Novo Progresso e Marabá. Serão observados em quatro unidades espaciais de análise, cidades e vilas (sedes municipais e sedes distritais), os setores censitários<sup>10</sup> (urbanos e rurais), tipos de uso e cobertura da Terra extraídos por meio de técnicas de Sensoriamento Remoto-SR integradas a Sistemas de Informação Geográfica-SIG, e compartimentalização de diferentes ambientes de terra-firme através de extração semi-automática baseada em modelo de elevação digital (Rennó, C.D. *et al.*, 2008; Pinheiro, T.F. *et al.*, 2009).

---

<sup>10</sup> Setor Censitário é unidade territorial de coleta das operações censitárias, definido pelo IBGE, com limites físicos identificados, em áreas contínuas e respeitando a divisão político-administrativa do Brasil. O Território Nacional foi dividido em 215 811 setores para a realização do Censo Demográfico de 2000. (IBGE, <http://www.ibge.gov.br/censo/>)

3. A *resolução transmunicipal*, que vamos chamar de *URBIS-Micro*, cuja extensão é delimitada por três áreas de estudo definidas para o estado do Pará. Chamamos estas áreas de *URBIS-1*, *URBIS-2* e *URBIS-3* e elas são apresentadas na Figura 1. Esta escala tem como unidades espaciais de análise, os setores censitários (urbanos e rurais) e as comunidades ribeirinhas, núcleos de garimpo, núcleos populacionais, presentes nestas três áreas. Sua caracterização será feita através de dados coletados em questionários de campo, capturando na microescala aspectos relativos a três eixos: *Estrutura e Organização*, *Oportunidades em Serviços Públicos* e a *Questão dos Usos e da Propriedade da Terra*.

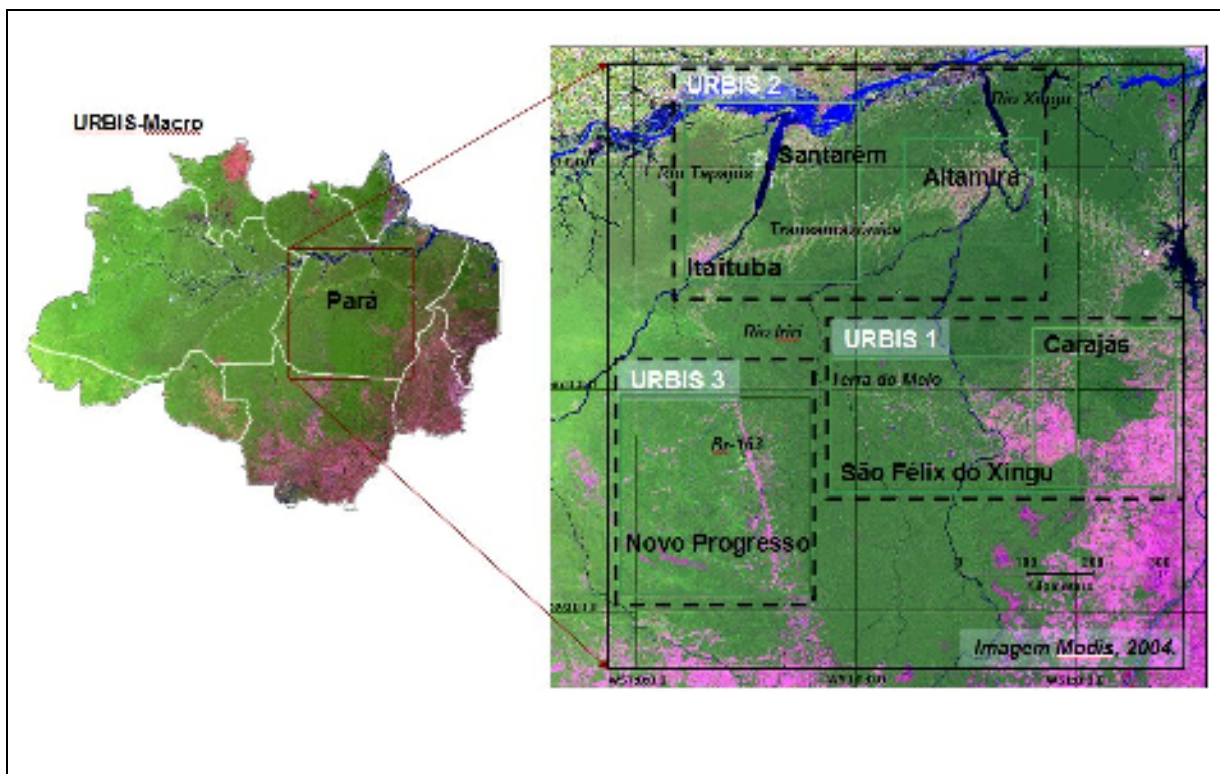


Figura 1 – Apresenta uma síntese de nossas escalas espaciais. Vemos a *escala regional*, denominada *URBIS-Macro*, com um recorte sobre o estado do Pará, onde se encontra a *escala municipal*, denominada *URBIS-Meso*, na qual temos os Municípios de Altamira, Medicilândia, Santarém, São Felix do Xingu, Itaituba, Novo Progresso e Marabá. No detalhe vemos as três áreas de estudo definidas para a *escala transmunicipal*, denominada *URBIS-Micro*:

*URBIS-1* – [Terra do Meio + Carajás]. Dinâmicas: Frente de expansão da fronteira agropecuária; pólo de Mineração Corporativa: Carajás/Paraupebas; conflito de Terras. Contempla a região definida pelos municípios de Altamira, São Felix do Xingu, Tucumã, Ourilândia do Norte, Paraupebas, Canaã dos Carajás, Marabá, Água Azul do Norte;

*URBIS-2* – [Tapajós + Santarém + Transamazônica]. Dinâmicas: Projetos de colonização; produção de grãos e ocupação ribeirinha. Contempla a região definida pelos municípios de Altamira, Medicilândia, Uruará, Brasil Novo, Placas, Rurópolis, Itaituba, Aveiro, Santarém, Belterra, Juruti, Vitória do Xingu, Senador José Porfírio;

*URBIS-3* – [Área de Influência da BR-163]. Dinâmicas: Fronteira agropecuária; mineração não corporativa-transgarimpeira; Política Florestal-DFS BR-163, Conflito de Terras. Contempla a região definida pelos municípios de Altamira, Itaituba, Trairão, Novo Progresso, Jacareacanga.

### (a.1) O porque da escolha do Estado do Pará e das Áreas de Estudo: URBIS-1, URBIS-2 e URBIS-3

Escolhemos o estado do Pará como um recorte representativo para a conjunto das dinâmicas socioespaciais envolvidas na produção da urbanização extensiva na Amazônia. O Pará é, dos estados da Amazônia Legal, aquele que apresenta o mosaico mais diverso de novas formas socioespaciais e de seus arranjos territoriais, que configuram o centro de nossa hipótese teórica para a natureza do urbano na Amazônia contemporânea. Encontramos no Pará assentamentos, projetos de colonização, populações tradicionais, ribeirinhos, floresta, acampamentos de sem terra e conflitos, cidades médias e uma importante capital, a mineração das grandes companhias mineradoras e dos núcleos de garimpo, enfim um mosaico dos atores e de suas estratégias para sua integração às estruturas econômicas regionais, nacionais e internacionais. Também no Pará encontramos ainda uma dinâmica alta para o desflorestamento (INPE-PRODES, INPE-DETER) e uma urgência em produzir um modelo de desenvolvimento inclusivo, distributivo, socialmente justo e ambientalmente responsável. Além disso, todos os grupos/instituições envolvidos no projeto têm um forte histórico de trabalho no Pará, o que possibilitou uma definição de áreas de estudo complementares. Isto permitiu ampliar áreas já estudadas por alguns grupos e expandir para três grandes áreas de estudo, onde os estudos de caso capturam dinâmicas variadas (ver na Figura 1.). Com isso, a definição coletiva dos estudos de caso nos permite uma efetiva integração das atividades e esforços de coleta de campo, de sistematização e compartilhamento de informação secundária georeferenciada, de concepção de modelos e de sua implementação em ambiente computacional e da análise crítica para os produtos resultantes das modelagens e simulações.

### (b) Observação de Campo: Métodos para Coleta e Análise Integrada de Dados Primários e Dados Secundários Georeferenciados orientados ao Projeto e Construção de Modelos em Ambiente Computacional

As diversas instituições/grupos que fazem parte do projeto **URBIS**Amazônia estabelecem uma rede de trabalho com grande diversidade em seus métodos de coleta, produção e análise de dados. A possibilidade de investigação em múltiplas escalas de um objeto comum, o espaço urbano regional amazônico, depende da articulação das tradições em coleta, produção e análise de dados das diferentes disciplinas presentes na rede. O conceito-chave para esta articulação é o

de Geodado<sup>11</sup>. Para cada uma das resoluções espaciais definidas, as unidades espaciais de análise e/ou resultados de sua manipulação serão tratadas como Geodados.

Desta forma, os dados primários coletados em observações de campo através da aplicação de questionários, que são a base para os estudos das Microredes; os dados secundários obtidos nas bases de produção de informação estatística, dados censitários em diferentes níveis de agregação, relativos as variáveis demográficas, a socioeconomia familiar, a economia industrial e de serviços (IBGE, IPEA), base para os estudos nas três resoluções espaciais estabelecidas; os dados obtidos com extração de informação a partir de sensoriamento remoto (SR) orbital (satélites) e aerotransportado em diferentes resoluções espaciais (de 2,5m a 1 km); os dados que são derivados destes através de procedimentos algorítmicos como a compartimentação da paisagem em ambientes de terra-firme a partir do uso de imagens SRTM<sup>12</sup> ou estimativas de superfícies de população; os dados como os produzidos pelos sistemas de monitoramento de florestas por satélite (INPE-PRODES, INPE-DETER e INPE-DEGRAD); os dados, de uso e ocupação do solo para a Amazônia Legal (TerraClass - INPE/CRA e EMBRAPA). Todos estes dados possuem uma natureza espacial definida e podem ser georeferenciados e armazenados em uma Base Geográfica de uso compartilhado. Um Banco de Dados Geográfico que atende a todas as resoluções espaciais, um **BDGeo-URBISAmazônia**.

Os métodos de integração destas informações passam por transformações sobre os dados armazenados e o uso do conceito de espaço celular. Um reticulado composto por unidades básicas, as células, que possuem uma geometria poligonal regular (quadrados ou retângulos) ou irregular (um setor censitário, por exemplo). Para os espaços celulares regulares as resoluções de 0,5km, 1km, 2,5 km, 5km e 10 km serão utilizadas para integrar geodados de origem diversa. (Silva, M.P.S et al., 2005; Soler, L., Escada, M.I.S.& Verburg,P.H., 2009)

Nesta base, também serão armazenados os resultados de modelos computacionais e analíticos que geram como saída informação, na forma de variáveis, que podem ser associadas a uma específica unidade espacial ou a um agregado ( como as células). Toda esta construção

---

<sup>11</sup> *Geodados* entendido como conjunto de dados com *armazenamento em meio digital* para os quais é possível expressar uma *localização*, absoluta ou relativa, que encontra referência em um sistema de coordenadas geográficas definido. O processo para o seu posicionamento é conhecido como *georeferenciamento*. Ao conjunto de tecnologias e metodologias, para coleta, representação, armazenamento, recuperação e manipulação dos *Geodados* chamamos de *Tecnologias da Informação Espacial, TI-Espacial ou Geotecnologias*.

<sup>12</sup> Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) – Projeto internacional coordenado pelas agências americanas, a *NGA-National Geospatial-Intelligence Agency* e a *NASA-National Aeronautics and Space Administration* com o objetivo de gerar um base de dados digital georeferenciada com o melhor e mais completo mapeamento, em boa resolução espacial, para a topografia em escala global. Para isso, voou um instrumento radar modificado na missão de 11 dias do *Space Shuttle Endeavour* em fevereiro de 2000. Os dados de elevação para uma grade com gom de resolução são disponibilizados sem custos no site do projeto. (<http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>)

objetiva produzir geodados, armazenados em base de dados compartilhada, adequados a trabalhar formas de representação que possam auxiliar a construção e execução dos modelos presentes nas três escalas espaciais. É também com base neste **BDGeo** que podemos compartilhar as possibilidades de representação e visualização do espaço urbano regional estruturado pelas propriedades das *Redes de Cidades* e das *Microredes* que estabelecem os *Sistema de Cidades* e os *Sistema de Lugares* e com eles o *Sistema Urbano* no espaço regional.

### (c) Projeto e Construção de Modelos: Experimentos com Territórios Digitais Urbanos

Há uma janela de oportunidade única para construção de avanços teóricos e metodológicos, através das possibilidades de *Modelagem em Urbanismo*, no momento atual. Para isso é preciso reposicionar o debate sobre uso de Modelos em Estudos Urbanos em dois níveis:

1. É necessário um “Giro Ontológico”<sup>13</sup>, que tem por base suprimir o *Modelo* como objeto e instalar no seu lugar os *Processos de Construção de Modelos*;
2. Se aceitarmos (1), são nos *Processos de Construção de Modelos* que temos a oportunidade de renovar o encontro entre a teoria urbana e a as possibilidades de *testar* suas hipóteses com experimentos computacionais baseados em dados reais (não simulados).

Com isso, vamos recuperar uma possibilidade de leitura do *fenômeno urbano* que compartilha percepções, e que devolve aos estudos urbanos a possibilidade de exploração ‘empírica’ sistematizada através do uso do *projeto e construção de modelos* como parte do desenho de experimentos a partir de *Territórios Digitais Urbanos* (Fonseca, F.&Monteiro,A.M.V., 2011, Ramos, F., Câmara, G. & Monteiro, A.M.V., 2007).

Em **URBISAmazônia** esta é nossa abordagem. Diferentes *Modelos*, construídos para observar diferentes processos nas três resoluções espaciais estabelecidas, constituem nosso instrumental para apreensão das realidades presentes e observação das lacunas existentes na nossa hipótese para compreensão da formação do espaço urbano regional na Amazônia.

#### (c.1) Estratégia de Modelagem: Múltiplos Modelos para Múltiplas Escalas

---

<sup>13</sup> Termo recolhido e adaptado para uso neste contexto do prefácio de Francisco Varela em *Autopoiese – a Organização dos Vivos*, p.26; Maturana, H. e Varela, F. ArtesMédicas, PoA. 3 edição, 1997

Nossa proposta estrutura um conjunto de modelos, de naturezas diferentes e atuando em escalas espaciais distintas. Estes *Modelos* nos auxiliam na determinação de um *Sistema Urbano* no espaço regional. Um Diagrama com uma representação esquemática geral dos *Modelos* a ser desenvolvidos e suas interações é apresentado na Figura 2a, e aborda o bloco responsável pela representação do *circuito superior da economia regional*, e na Figura 2b, que aborda o bloco responsável pela representação do *circuito inferior da economia regional*. Para melhor compreender a natureza dos *Modelos* que estamos propondo, descrevemos sucintamente e de forma encadeada cada um deles e suas interações para geração de uma *Tipologia de Redes* e de uma representação de um *Sistema Urbano* no espaço regional da Amazônia contemporânea. Primeiramente os Diagramas.

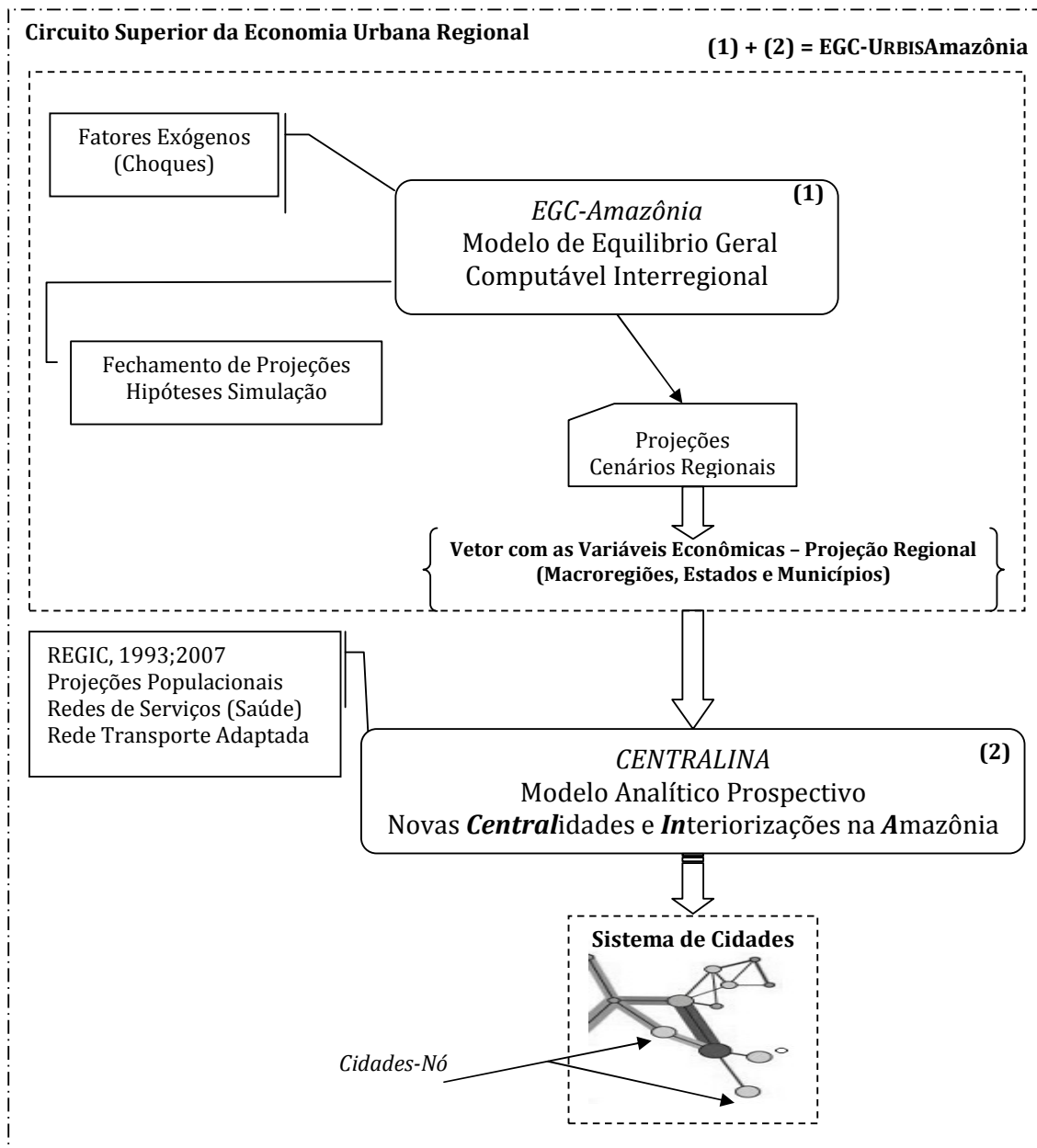


Figura 2a – Diagrama esquemático para o Modelo **EGC-URBISAmazônia** necessário para a produção das projeções das Novas Centralidades na Amazônia e Prospecção para a Estrutura/Função do **Sistema de Cidades** operando o circuito superior da economia urbana regional. Permite a geração de uma *Tipologia das Redes*, na escala regional (*URBIS-Macro*). Esta tipologia resulta da análise apoiada na interação entre os Modelos *EGC-Amazônia* (1) e *CENTRALINA* (2).



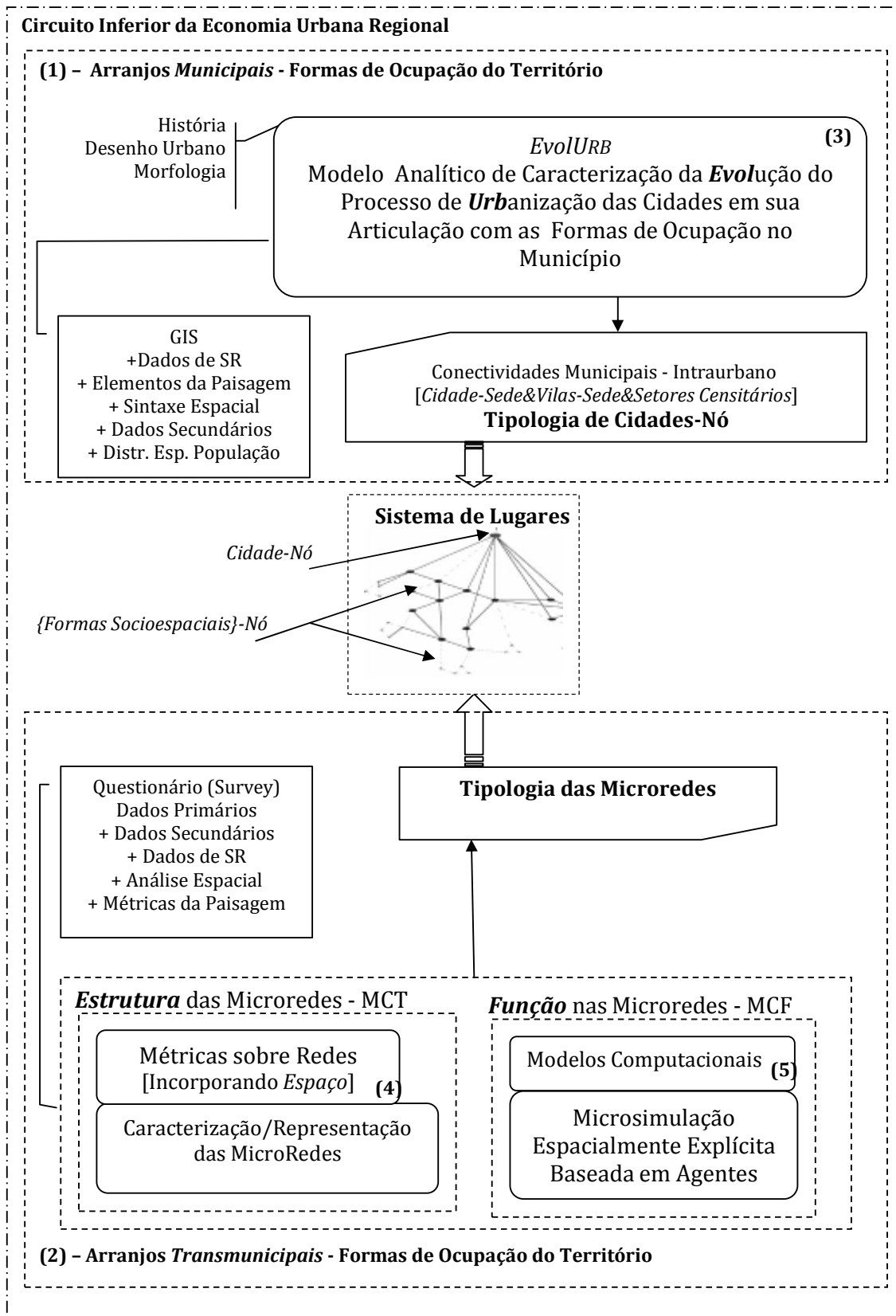


Figura 2b – Diagrama esquemático geral que apresenta os métodos para observação e caracterização das redes que estabelecem o **Sistema de Lugares** operando no Circuito Inferior da Economia Urbana Regional. A partir de um modelo analítico para a *escala municipal (URBIS-Meso)*, o Modelo *EvolURB (3)*, uma **Tipologia de Cidades-Nó** é produzida. Com base na análise apoiada em dois modelos, *Modelos de Caracterização Topológica - MCT (4)* e *Modelos de Caracterização Funcional - MCF (5)* pensados para a *escala transmunicipal (URBIS-Micro)* uma **Tipologia das Microredes** é gerada. O **Sistema de Lugares** é resultado do acoplamento entre uma *Cidade-Nó* e as *Redes de Localidades, Microredes* formadas pelas *formas socioespaciais* de aglomerados populacionais.

### Bloco 1 - Capturando o *circuito superior da economia regional*

Para pensar os processos na *escala regional*, as bases teórico-conceituais da economia regional são nossa âncora. Com essa âncora, propomos o Modelo **EGC-URBISAmazônia** que produz uma visão de como o circuito superior da economia urbana regional contribui para a constituição de um **Sistema de Cidades**. O Modelo **EGC-URBISAmazônia** é resultado da articulação entre os resultados dos Modelos *EGC-Amazônia* - um modelo de equilíbrio geral computável (EGC) inter-regional para a região Amazônica e do **CENTRALINA** - um modelo analítico prospectivo para geração das Novas **Centralidades** e **Interiorizações** na **Amazônia**. Esta articulação é a base para geração de uma *Tipologia* para as *Redes de Cidades* (RBIS-Macro) apoiada na análise das possibilidades de interações entre os dois modelos.

#### (1) - Modelo **EGC-Amazônia**

Estamos propondo a construção e aplicação de um modelo de equilíbrio geral computável (EGC) inter-regional para a região Amazônica, considerando explicitamente suas escalas territoriais: macrorregiões, estados e municípios (Domingues, E. et al, 2008). Este modelo será especificado de acordo com características sócio-econômicas mais relevantes para a região e utilizará, como uma de suas entradas, as informações de uso e cobertura produzidas pelo sistemas de monitoramento da Amazônia por satélites (INPE), pré-processadas adequadamente.

Tratar um problema econômico em equilíbrio parcial ou equilíbrio geral tem implicações metodológicas importantes. Em equilíbrio parcial a economia é um sistema econômico onde o problema em estudo representa um bloco, mercado ou região, independente e isolado. As relações e o comportamento desse mercado ou região tem pouco ou nenhum efeito no restante do sistema, e vice-versa. Em equilíbrio geral a economia é vista como um sistema de

mercados (regionais e setoriais) inter-relacionados, no qual o resultado das relações econômicas se determina mutuamente (Domingues, 2002). Este é o quadro teórico mais adequado para inúmeras questões relevantes da economia brasileira, inclusive para o estudo da dinâmica sócio-econômica na Amazônia. Modelos de equilíbrio parcial não conseguem capturar as interações regionais e setoriais da economia (REILLY et al., 2007).

O uso de modelos EGC regionais e inter-regionais parece ter-se disseminado de forma menos intensa em estudos aplicados para a economia brasileira, se comparado com o número de trabalhos que empregam modelos nacionais ou globais. Provavelmente, a escassez de dados regionais para a economia brasileira seja um dos principais obstáculos para a implementação desses modelos. Apesar disso, modelos EGC regionais/inter-regionais foram apresentados em diversos trabalhos (e.g. HADDAD e HEWINGS, 1997; WILLUMSEN e CRUZ, 1997; CATTANEO, 2001; FOCHEZATTO, 2002; HADDAD, 2004; DOMINGUES, 2002, PEROBELLI, 2004).

Modelos EGC são capazes de capturar os efeitos de *feedback* macroeconômicos, setoriais e regionais através de mudanças nos preços relativos dos insumos e produtos, indicando algumas das vantagens desse método para o desenvolvimento desta pesquisa. No entanto, muitas vezes o nível de agregação desses modelos prejudica uma modelagem mais detalhada da produção agrícola, incluindo os aspectos biofísicos da terra. No modelo EGC a ser desenvolvido para a Amazônia pretende-se tratar com detalhe a estrutura de produção agrícola e de uso da terra das regiões. Desde o início dos anos de 1990, várias tentativas foram feitas para ampliar modelos de equilíbrio geral incluindo questões relativas a mudanças no uso da terra, como apontam Darwin et al. (1995) e Palatnik e Roson (2009). Em primeiro lugar, a abordagem deve melhorar o tratamento do fator terra nos modelos. Um primeiro passo neste sentido é a modelagem da possibilidade de substituição da terra entre os diferentes usos - em particular, a produção agrícola, pecuária e silvicultura. Um passo adicional é diferenciar entre os vários usos da terra, de modo que eles tenham características diferentes e produtividades que só são adequados para alguns usos. Estudos que incorporaram o uso da terra em modelos de EGC são encontrados principalmente em modelos globais (discutidos detalhadamente em Mattei, 2007).

Um modelo EGC para a região Amazônica com tais características ainda não foi desenvolvido, o que significa uma lacuna nos estudos da dinâmica da região. Serão articuladas as

projeções de cenários macroeconômicos para a região, preços de commodities internacionais, regulamentações no uso da terra, desmatamento e outros fenômenos relacionados com o EGC inter-regional para a Amazônia, o **EGC-Amazônia**, de forma que uma análise integrada dos impactos sócio-econômicos desses fenômenos possa ser efetuada. Um modelo EGC regional já foi desenvolvido para o Nordeste e está apresentado em Domingues et. al. (2008).

(2) - Modelo **CENTRALINA**

Novas **Centralidades** e **Interiorizações** na **Amazônia**

A partir das projeções obtidas pela articulação dos cenários macroeconômicos com o **EGC-Amazônia**, novas polarizações podem ser reconhecidas no espaço regional. Seu estado atual e suas projeções futuras são componentes fundamentais na determinação do sistema de redes de cidades que coordena o circuito superior da economia urbana regional. O que estamos propondo é um refinamento da metodologia e das técnicas empregadas em estudo recente (Simões, R & Amaral, P.; 2011), lançando mão de técnicas multivariadas e de comparações das Regiões de Influência das Cidades definidas pelo IBGE em 1993 e 2007, de projeções populacionais, das projeções de impactos regionais dos investimentos do PAC até 2020 e da projeção da oferta/acesso aos serviços de saúde no espaço regional, propomos caracterizar as novas polarizações presentes e projetadas e definir as novas centralidades, incluindo a força das interiorizações, para observar os arranjos das *redes de cidades* que lhe dá sustentação.

**EGC-URBISAmazônia = EGC-Amazônia + CENTRALINA**

Estes dois passos juntos produzem uma primeira visão do **Sistema de Cidades**, o presente e futuro, projetado no espaço regional Estabelece as redes de sustentação do circuito superior da economia urbana regional. Ele incorpora os objetos visíveis para os sistemas estatísticos de coleta de informação em escala nacional e cenários macroeconômicos estabelecidos para a região.

## Bloco 2 - Capturando o *circuito inferior da economia regional* Arranjos Municipais

Como encontrar as redes que operam no circuito inferior? Para isso precisamos ir para a mesoescala e para a microescala e encontrar uma maneira de acoplá-las. Na *escala municipal* nossa unidade espacial de análise é o município, recortado por sua representação em setores censitários (urbanos e rurais) e possibilidades de representação da sedes do município e distritais (vilas). Para observar as formas de ocupação do território neste arranjo municipal, as bases teórico-conceituais que nos guiarão serão outras. Nossas âncoras serão agora: a Demografia, em particular os estudos de Distribuição Espacial da População e de População e Ambiente, para uma abordagem integrada da dinâmica municipal; os Estudos Urbanos, em particular a partir da análise situada integrada da evolução dos processos de urbanização em cidades; e a Ecologia da Paisagem, em particular a partir da possibilidade de descrever uma tipologia de padrões de ocupação e processos associados através do uso de métricas da ecologia da paisagem estendidas para o caso de dados representados em *espaços celulares*.

Escolhemos, em princípio, sete municípios que representam centros de dinâmicas locais no espaço regional. São os municípios de Altamira, Medicilândia, Santarém, São Felix do Xingu, Itaituba, Novo Progresso e Marabá. Alguns são sedes de aglomerados de saúde (NEPO-MS, 2002), outros sede de municípios com fronteira de conversão florestal ativa, outros sedes de municípios com fronteiras de conversão florestal consolidadas, outros sedes de municípios com comunidades ribeirinhas e outros sedes de municípios com grandes mineradoras e núcleos de garimpo.

Estas são candidatas a *cidades-nó*, que são os pontos de acesso para as *Microredes* formadas pelos arranjos das *formas socioespaciais* de ocupação do território no espaço regional. A nossa microescala, é de fato uma *escala transmunicipal*, pois estes arranjos não necessariamente respeitam os limites administrativos dos municípios em suas estratégias de inserção na economia regional e nas suas estratégias de acesso aos serviços.

Quatro conjuntos de caracterizações/descrições são necessários para estas candidatas à *cidade-nó*. Abaixo elas são apresentadas em conjunto com nossas propostas para sua execução.

1. Uma caracterização dos usos e coberturas da terra nestes municípios. A evolução da cobertura tem por base os dados dos sistemas de monitoramento de florestas

por satélite (INPE). Um conjunto de *espaços celulares* em múltiplas resoluções será gerado (0,5, 1, 2,5, 5, e 10km). Métricas da ecologia da paisagem serão trabalhadas para este tipo de dado em representação *celular*. Estas métricas caracterizam padrões de ocupação que podem ser associados a estratégias de ocupação. Esta tipologia de padrões e processos (Silva, M.P.S. et al., 2008) é parte da caracterização do acoplamento através da *cidade-nó* as *microredes* da escala transmunicipal. Uma atualização para o mapeamento de uso e cobertura em resolução espacial mais fina, 30m para todo o município e 5m para as sedes municipais e distritais será produzida dentro do escopo do projeto (INPE-CRA-Belém).

2. A descrição dos *ambientes de terra-firme*, como representação da estruturação da paisagem através de sua rede de drenagem com coerência hidrológica. (Rennó et al., 2008)
3. Caracterização da dinâmica demográfica e suas interfaces com as condições de uso e cobertura no município e com a compartimentalização dada pelos *ambientes de terra-firme*. Os municípios de Altamira e Santarém são dois candidatos preliminares. A grande expectativa é que se possa utilizar no período do projeto os resultados do censo 2010 (IBGE), que pelo calendário terá seus primeiros resultados parcialmente disponibilizados em Dezembro de 2010. Explorar os censos demográficos de 2000, a contagem populacional de 2007 e o censo agropecuário de 2007 é a primeira opção, complementada por pesquisas de campo recentemente realizadas nestes municípios e a ser complementadas com os campos previstos no projeto.
4. Identificação das redes migratórias que se constituem no sentido de facilitar os deslocamentos de grupos populacionais, através de redes de parentesco, de amizade ou de conterraneidade, constituindo fluxos específicos de população. As redes migratórias são bastante estudadas no campo da migração internacional. (CARMO et al., 2009; Massey et al., 1987). Tendo em vista a possibilidade de contar com os dados do Censo 2010, seria possível a construção e análise de matrizes migratórias (origem e destino) dos migrantes dos municípios candidatos a cidades-

nó com os demais municípios do Pará e com as demais UFs do país. A comparação com os dados de 2000 pode nos trazer indícios importantes sobre como se estabelecem os fluxos de população, e eventualmente levar a identificação das redes migratórias que se estabelecem nesse contexto e como participam na formação deste urbano.

5. A caracterização e construção de cartografia representativa da evolução dos processos de urbanização. Esta descrição será baseada nos limites das sedes municipais e estendida para sedes distritais. Aqui um outro *Modelo* é proposto. O **EvolURB** é uma metodologia analítica para caracterização da **Evolução** do Processo de **Urbanização** das Cidades. Integra conceitos e ferramentas dos estudos de desenho e morfologia urbana (*space syntax*, análise morfológica, SIG) com análise da história urbana para produzir as cartografias dos eixos orientação da ocupação e as propriedades das conexões naquele *nó*. ( Dal’Asta et al, 2011, Cardoso, A.C.D. et al. ; 2006, 2007, 2007b, 2009a, 2009b, 2009c). Além de sua aplicação para as *idades-nó* candidatas, estamos propondo dois refinamentos metodológicos para o **EvolURB** no contexto deste projeto.

### (3) – Modelo **EvolURB**

Caracterização da **Evolução** do Processo de **Urbanização**

É uma metodologia analítica para Caracterização da evolução do processo de urbanização das cidades em sua articulação com as a formas de ocupação no município. No contexto de nosso projeto, ele se situa na produção de conhecimento com representação cartográfica em SIG sobre as cidades-sede e as vilas, que são sedes distritais.

Esta descrição, em escala intraurbana, auxilia a compreensão das condições de surgimento e evolução das cidades. Ele é a base para a geração de uma *Tipologia de Cidades-Nó* com base em medidas :

1. dos Padrões de acessibilidade
2. das Escalas de aglomeração
3. das Atividades econômicas locais e conexões no espaço regional
4. dos Padrões fundiários

Estamos propondo um refinamento metodológico para o atual *Modelo*. Com o uso dos dados produzidos por SR orbital, Mapa de uso e cobertura em resolução espacial fina

agregados em células e os *ambientes de terra-firme*, somados aos dados de dinâmica populacional, observando sua distribuição espacial, o Modelo deve produzir uma *classificação relativa* para o *risco socioambiental* daquela direção de evolução do processo de urbanização. O *risco socioambiental* é entendido neste contexto como o potencial que o processo de evolução urbana naquela *cidade-nó* possui para ser utilizado como um dispositivo em políticas de contenção do desflorestamento e da degradação florestal.

#### Diferenciais de Saúde na Composição do Risco Socioambiental para as Candidatas a Cidades-nó.

No quadro do espaço urbano regional na Amazônia, o comportamento das doenças segue padrões particulares, em parte condicionados pela diversidade e taxa de alteração dos ecossistemas locais somadas a estrutura de desigualdades sociais que refletem nas desigualdades de acesso (Barcellos et al, 2010). Doenças infecciosas mais graves como a malária, a hanseníase, a tuberculose, a leishmaniose e mais recentemente a AIDS, continuam a ser grandes desafios para a saúde pública regional. Os dados disponíveis mostram que há uma grande concentração de recursos financeiros, equipamentos e de profissionais de saúde nas capitais e nas maiores cidades, carências em outras áreas, havendo ainda municípios onde, mesmo na área urbana, a assistência básica à saúde é extremamente precária ou inexistente. O estudo do NEPO-NESUR, *Aglomerados de Saúde no Pará* (2002) para o MS mostra este quadro. Estudo mais recente de Simões et al. (2006) e Rodrigues et al (2007) mostra a os desequilíbrios na rede de serviços para os municípios brasileiros. Nestes novo contexto urbano na Amazônia é preciso verificar se existem diferenças nos padrões de distribuição espacial das doenças e no padrão da oferta e do acesso aos serviços de saúde. Os serviços de saúde ofertados interferem em estratégias locais de controle de doenças e nos processos de tomada de decisão para a contenção de surtos e epidemias, e assim, eles se situam ou não como *fatores de proteção*.

Com a utilização dos dados de uso e cobertura da terra em resolução espacial mais fina e da compartimentação em *ambientes de terra-firme*, neste projeto será desenvolvida uma medida para cada candidata a *Cidade-nó* como uma propriedade de sua conexão. Esta medida deve refletir a importância desta cidade como um ponto para o acoplamento das *Microredes* com as Redes no circuito superior. A combinação da propriedade relativa ao acesso aos serviços de saúde com a propriedade relativa à *qualidade* do processo de urbanização ora em curso, produz uma medida do *Risco Socioambiental* daquele *nó* candidato e de sua capacidade



para sustentar um processo de urbanização que priorize o resgate dos diferenciais de saúde através da qualidade na oportunidade de acesso e ainda mantenha aderência às políticas de conservação para o Bioma.

### Bloco 3 - Capturando o *círculo inferior da economia regional* Arranjos Transmunicipais e Microescala.

Os Arranjos *Transmunicipais* são as redes formadas com base nos conjuntos de *Lugares* que além das cidades e vilas, contém os assentamentos, comunidades, núcleos de garimpo, *company towns* (mineradoras), acampamentos, ribeirinhos, enfim, as novas *formas socioespaciais* presentes no espaço regional, sem as restrições administrativas impostas pelos limites municipais (Satlher et al, 2009; 2010). São chamadas, em nosso estudo, de *Microredes*. A caracterização de suas dinâmicas passa pelo Modelo de Caracterização Topológica, o **MCT** e pelo Modelo de Caracterização Funcional, o **MCF**. A partir da articulação destes dois Modelos é possível gerar uma *Tipologia* para estas *Microredes* e estabelecer através delas o *Sistema de Lugares* que se situa no Circuito inferior da Economia Urbana Regional.

Para nosso estudo três áreas foram definidas, URBIS-1, URBIS-2 e URBIS-3 (ver em Figura 1.) As bases de dados para produção dos estudos nesta escala são os setores censitários do censo demográfico e agropecuário (IBGE), dados de SR orbital de resolução espacial mais fina (Dal'Asta et al, 2011, Amaral et al., 2008, 2009). Dados secundários institucionais coletados na secretaria de educação municipal e nos sistemas de informação em saúde – SIS (DATASUS) complementados e atualizados com dados da secretaria de saúde municipal e estadual. Mas a principal fonte de dados são os dados primários obtidos via aplicação de questionários, georeferenciados, aplicados em visitação as áreas de estudo com base em campo planejado integradamente com os grupos com foco nas outras *escalas espaciais*.

Os questionários se organizam em torno de quatro eixos para construção da informação

1. Estrutura:  
infra-estrutura de saneamento e habitação, equipamentos, conexões via transportes e comunicações; abastecimento por mercados, serviços financeiros;
2. Organização comunitária:  
redes sociais, associações e sindicatos, presença institucional do estado, presença de ONGs;
3. Oportunidades em Serviços Públicos:  
saúde, educação e assistência para o desenvolvimento social através do programa Bolsa Família;
4. Questão dos Usos e da Propriedade da Terra:

usos da terra e situação fundiária.

Em trabalhos anteriores grupos do projeto produziram uma descrição qualitativa e uma cartografia das conectividades para algumas *Microredes* no espaço regional. Parte destes trabalhos estão em Amaral et al. (2005, 2006, 2007, 2009), em Escada, M.I.S et al (2005, 2009) e em Alves, P.A. (2009). No contexto deste projeto vamos mobilizar os métodos quantitativos para caracterização das propriedades *estruturais* e *funcionais* destas *Microredes*.

#### (4) O **MCT** - Modelo de Caracterização Topológica

O **MCT** é uma metodologia baseada na construção de uma Topologia para as *Microredes* a partir de suas conectividades (ligações entre os nós) e do uso de métricas sobre redes para caracterização de suas propriedades. Dado o pequeno número de nós presentes e a natureza das conexões nestas *Microredes* descartamos a abordagem de redes complexas (Newman, 2006; Barabási, A., 2008). Os modelos de redes para cidades globais (Taylor et al., 2002) definitivamente não se aplicam a este caso, o contexto é completamente diferente. A literatura em análise de redes sociais e de análise institucional oferece um caminho promissor para nosso caso. Nossos objetos são diferentes e estamos observando outras categorias, mas as medidas propostas para as topologias de redes sociais oferecem ferramentas para uma caracterização preliminar dos nós e de suas propriedades de conexão.

No entanto no estado da arte atual, as técnicas de análise de redes sociais apresentam duas limitações para nossos objetivos. A primeira é que elas ignoram a dimensão *espacial* na construção de suas medidas. Nossos nós são *georeferenciados* e possuem uma localização, absoluta ou relativa, e uma geometria está associada a cada *nó* representando sua *forma*. Algumas linhas de conexão também são linhas presentes no espaço material, estradas, rios, etc. Isto precisa ser tratado. Neste projeto vamos procurar estender algumas métricas de interesse para incorporar a natureza *espacial* de nosso objeto. Trabalhos recentes na literatura vem explorando esta vertente. (GASTNER&NEWMAN, 2006; Kong-qing YANG, et al., 2008). A segunda limitação está relacionada à característica descritiva das medidas, sem poder explicativo. Neste projeto pretendemos acomodar uma abordagem estocástica na produção da medida o que lhe daria a possibilidade de participação em processo inferencial. E vamos procurar avançar para acomodar a natureza *espacial* de nossas *Microredes* no modelo estatístico. (Carter T. Butts, 2008). Há pouca literatura na área, que está começando a crescer, o que mostra um campo de pesquisa interessante nos aspectos metodológicos e no

desenvolvimento de novos procedimentos de análise. O time do projeto conta com o LEG-Laboratório de Geoinformação e Estatística da UFPR, com larga experiência no trabalho com estatística computacional orientado ao desenvolvimento da modelagem estatística que incorpora as estruturas espaciais e temporais em seus procedimentos.

#### (5) O MCF - Modelo de Caracterização Funcional

A *Topologia* das *Microredes* define as características estruturais daquele arranjo. Mas é acoplada a uma descrição funcional que podemos observar o padrão de comportamento sustentado por estas *Microredes* quando operando dinamicamente. Mas como estabelecer uma caracterização funcional? Em geral, há dificuldade e lacunas na produção de dados de *fluxos*, que definem as propriedades das conexões. Nesta escala é que estão os processos que são invisíveis para os modelos macroeconômicos na escala regional. O Modelo EGC-**Amazônia**, não tem como capturar estas dinâmicas porque o nível de agregação de seus dados o situa fora do escopo para observação das dinâmicas destas *Microredes*. Uma possibilidade é o uso da Microsimulação.

Os fundamentos da Microsimulação e sua aplicação em análise de impactos de políticas sociais foram estabelecidos em artigo seminal de Orcutt (1957) e seu livro Orcutt et al (1961) . Em anos mais recentes o campo tem retomado sua força, em particular nos estudos de estratégias de integração entre modelos de equilíbrio geral computável, EGC, com modelos de Microsimulação (Colombo, 2008; Davies, 2009). A Microsimulação trata com microunidades em sua análise. Estas microunidades podem ser agregados com uma representação *espacial*, como setores censitários ou células. Também podem ser uma associação de moradores, ou um posto de atendimento em saúde ou uma escola. Devido a dificuldades com a produção sistemática de dados para as propriedades dos fluxos nas redes formadas a partir destas unidades espaciais na microescala , estamos propondo o uso da Microsimulação associada a Modelos Espacialmente Explícitos Baseados em Agentes para verificação dos impactos produzidos na estrutura das *Microredes* (Topologia e propriedades dos *nós*).

Padrões de comportamento observados para os agentes e um conjunto de variáveis exógenas, como decisões de políticas setoriais sociais na escala local, interagem. Vamos buscar capturar a dinâmica desta interação acoplando um modelo baseado em agentes com estratégias de microsimulação. Os Agentes, que terão uma dimensão espacial explícita,

podem ser indivíduos, famílias, grupos ou instituições (associações de moradores, por exemplo). Duas propriedades explicitam a dimensão espacial destes agentes: a *mobilidade* e a *área de influência*. Os trabalhos de observação de campo (dados coletados via questionários) associados com as hipóteses descritivas para os processos envolvendo a tomada de decisão por estes agentes na escala local são a base para a caracterização do comportamento dos Agentes atuando nesta escala (*spatially-aware agents*). Estes Agentes operam em uma extensão geográfica que envolve além das cidades e vilas, os assentamentos, comunidades, núcleos de garimpo, *company towns* (mineradoras), acampamentos, ribeirinhos, enfim, as novas *formas socioespaciais* presentes no espaço regional. Os questionários de campo trazem informações que podem ser agregadas para estas unidades de análise. Eles também trazem informações sobre as relações entre elas. Os dados censitários, na unidade do setor censitário, são outra fonte de informação agregada. Estas são nossas *microunidades* originais. Se trabalharmos com um *espaço celular*, considerando uma grade de resolução espacial fina, podemos pensar em nossas *microunidades* como um agregado de *células*. É sobre este espaço celular que vamos operar uma estratégia baseada nas técnicas de *Microsimulação*. As células são montadas com os dados que vem das microunidades originais e suas propriedades são alteradas durante os ciclos da simulação com base nas ações, e as interações resultantes delas, realizadas pelos Agentes espalhados neste espaço geográfico redesenhado a partir destas células. Na estratégia de Microsimulação aqui proposta as variáveis exógenas podem tanto estar relacionadas a alterações na caracterização do comportamento dos Agentes como em propriedades das microunidades (*células*) onde estes Agentes operam. Este é o percurso metodológico que faremos para gerar uma *Tipologia das Microredes*, necessária a construção do *Sistema de Lugares* que dá sustentação aos circuitos inferiores da economia urbana no espaço regional.

Vamos construir nossos modelos utilizando o ambiente computacional para modelagem e simulação de dinâmicas espacialmente explícitas, TerraME (Carneiro, 2006; Carneiro et al, 2011) e sua extensão para o desenvolvimento de modelos baseados em agentes, TerraME-ABM (Andrade et al., 2008, 2009)

(d) [Interdisciplinaridade Pragmática: Articulação e Interpretação dos Resultados de Modelos e Simulações.](#)

O que estamos propondo como estratégia metodológica para a articulação dos diversos Modelos produzidos em **URBISAmazônia** são “reflexões espaciais”<sup>14</sup> a partir de uma base interdisciplinar pragmática. Ao visualizar em conjunto e com todos os grupos presentes os resultados das modelagens e simulações de projeções geradas para diversas situações, esta interdisciplinaridade pragmática deve provocar trocas generalizadas de informações e de críticas, questionamentos e procurar posicionar as interpretações possíveis para as configurações espaciais que os modelos em articulação podem oferecer, criando descrições dos processos mediados pelos experimentos (modelos e simulações).

Desta forma as *Oficinas de Trabalho*, três no total, a primeira para o planejamento detalhado, a segunda para acompanhamento com discussão sobre resultados preliminares e reorientações (12 meses após a reunião de planejamento) e uma última para apresentação dos resultados consolidados e interpretação coletiva dos mesmos. Também esta é uma oficina de planejamento para a organização de um Livro para apresentação dos resultados do Projeto **URBISAmazônia**.

Ao articular, as visões de urbanistas, economistas, ecólogos, engenheiros, geógrafos, demógrafos, sanitaristas, estatísticos, cientistas da computação, biólogos e gestores, esperamos contribuir para melhor informar sobre a natureza deste urbano e possibilitar a utilização das cidades e das novas e diversas *formas socioespaciais* manifestadas em pequenas e médias aglomerações populacionais na região, pelos setores público e privado, na implantação de políticas públicas ambientais e climáticas conseqüentes para a região.

### A Estrutura Organizacional do Projeto como um elemento Metodológico

A natureza e a complexidade do problema tratado no escopo do Projeto **URBISAmazônia** necessita de um desenho organizacional que possibilite o exercício coordenado das diversas atividades para alcançar suas metas e resultados. Esta estruturação é fundamental para o sucesso do projeto. O Projeto **URBISAmazônia** reúne:

- (a) Seis (6) instituições públicas de ensino e pesquisa federais:
  - INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
  - OBT – Coordenadoria de Observação da Terra
  - CST – Centro de Ciência do Sistema Terrestre

---

<sup>14</sup> Termo recolhido e adaptado para uso neste contexto em *Ideologias Geográficas*, p.29; Antonio Carlos Robert Moraes, HUCITEC, SP. 4 edição, 2002

CRA – Centro Regional Amazônia  
PESS – Programa Espaço e Sociedade  
CEDEPLAR – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da  
Faculdade de Ciências Econômicas da UFMG  
Programa de PG em Economia  
FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz  
ICICT - Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica  
em Saúde  
UFOP – Universidade Federal de Ouro Preto  
TerraLAB – Departamento de Ciência da Computação  
UFPR – Universidade Federal do Paraná  
LEG – Laboratório de Geoinformação e Estatística/Dep. de Estatística  
UFPA – Universidade Federal do Pará

(b) Uma (1) instituição pública de ensino e pesquisa estadual:

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas  
NEPO – Núcleo de Estudos de População

(c) Uma (1) fundação de ensino e pesquisa de direito privado:

FGV-EESP – Fundação Getúlio Vargas – Escola de Economia de SP  
CEPESP - Centro de Política e Economia do Setor Público

(d) Um (1) órgão do executivo federal:

NEAD – Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural  
MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário

(e) Um (1) Instituto de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Privado:

ITV-DS – Instituto Tecnológico Vale-Desenvolvimento Sustentável

Para operar com estas instituições o **URBISAmazônia** se estrutura como uma **rede cooperativa intra e inter-institucional** formada por um conjunto de *Núcleos Focais*, com *objetivos técnico-científicos definidos* e com atribuições gerenciais. Os *Núcleos Focais* da rede são 9 (Nove). Suas *instituições-hospedeiras* e suas atribuições são assim definidas:

#### **Núcleo Focal 1 – Foco Integração e TI Espacial**

BASE: INPE e INPE Amazônia

Coordenar as ações necessárias ao armazenamento/recuperação e a integração dos resultados de cada Núcleo Focal na direção da produção e possibilidades de visualização dos diversos modelos presentes no projeto **URBISAmazônia**. Coordenar as ações para a modelagem lógica, física e a implantação do Banco de Dados Geográfico para o Projeto. Definição das estratégias de compartilhamento de dados, informações e modelos. Disponibilização de software de análise de dados espaciais (Spring, TerraView, aRT) e plugins específicos. Gerenciar o site do projeto.

#### **Núcleo Focal 2 – Foco Análise Econômica Regional - Macroescala**

Base: CEDEPLAR

Coordena as ações necessárias para a produção do **EGC-URBISAmazônia**. Envolve a definição e implementação dos *Modelos* **EGC-Amazônia** e do **CENTRALINA**.

**Núcleo Focal 3 – Foco Análise da Evolução Urbana – Mesoescala**

BASE: ITV-DS, UFPA, FGV-SP, INPE Amazônia e INPE

Coordena as ações necessárias para a produção dos modelos analíticos de caracterização da evolução dos processos de urbanização das cidades definidas para o estudo, o **EvoIURB**.

**Núcleo Focal 4 – Foco Análise Demográfica – Mesoescala**

Base: NEPO

Coordena as ações e orienta as estratégias metodológicas necessárias para trabalhar os dados censitários e a análise demográfica.

**Núcleo Focal 5 – Foco Análise de Paisagem**

Base: INPE, INPE Amazônia e FGV-SP

Coordena as ações para produção dos Modelos de compartimentação da paisagem com armazenamento em estruturas celulares em BD Geográficos para as informações derivadas de plataformas orbitais e aerotransportadas.

**Núcleo Focal 6 – Foco Análise de Microredes – Caracterização Estrutural**

Base: INPE

Coordena as ações para elaboração dos planejamentos para os trabalhos de campo, sua execução e a estruturação e disponibilização para compartilhamento dos dados. Coordena as ações para produção dos Modelos de distribuição espacial da população. Coordena as ações para produção dos Modelos de caracterização e representação para Microredes -MCT

**Núcleo Focal 7 – Foco Análise de Microredes – Caracterização Funcional**

Base: FGV-SP e INPE

Coordena as ações e orientações metodológicas para produção dos Modelos computacionais baseados em agentes associados a estratégias de microsimulação - MCF.

**Núcleo Focal 8 – Foco Ambiente Computacional para Modelagem**

Base: UFOP e INPE

Coordena as ações para suporte a modelagem e para a geração de novas funcionalidades necessárias aos modelos em desenvolvimento.

**Núcleo Focal 9 – Foco Modelagem Estatística Espacial e Temporal**

Base: UFPR-LEG

Coordena as ações para suporte ao desenvolvimento de métodos estatísticos para tratamento dos dados espaço-temporais produzidos no projeto. Apoio a modelagem.

O projeto **URBIS**Amazônia terá um **CTC-Comitê Técnico-Científico (Board)** formado pelos coordenadores de cada Núcleo Focal, que orientam, encaminham e monitoram as metas científicas e tecnológicas ao longo do projeto. Membros externos ao projeto e com contribuições em áreas de atuação do projeto serão convidados a participar de etapas de avaliação do projeto junto ao CTC. Um **Comitê Executivo (CE)**, composto pela Coordenação Geral e mais 3 pesquisadores escolhidos a partir das coordenações dos Núcleos Focais, será estabelecido para agilizar o encaminhamento das ações definidas pelo CTC e acompanhar a evolução do projeto em seus núcleos operacionais.

## 4. Síntese das Metas



1. Sistematização de informação, oriunda de diferentes escalas geográficas ou bases temporais, de modo a compatibilizá-las para a produção de uma Base Geográfica de uso compartilhado, o **BDGeo-URBISAmazônia**;
2. Painel Geral Diagnóstico da dinâmica sócio-demográfica na escalas **URBIS-Macro e URBIS-Meso**;
3. Estudo, Desenho e Implementação de diferentes *modelos*, construídos para observar diferentes processos, nas três escalas espaciais estabelecidas, que se constituirão em instrumental para apreensão das realidades e detecção das lacunas existentes na nossa hipótese, para compreensão da formação do espaço urbano regional na Amazônia
  1. Modelo **EGC-URBISAmazônia**: é resultado da articulação entre os resultados dos Modelos **EGC-Amazônia** - um modelo de equilíbrio geral computável (EGC) inter-regional para a região Amazônica e do **CENTRALINA** - um modelo analítico prospectivo para geração das *Novas Centralidades e Interiorizações na Amazônia*. Esta articulação é a base para geração de uma *Tipologia* para as *Redes de Cidades (RBIS-Macro)* apoiada na análise das possibilidades de interações entre os dois modelos;
  2. Modelo **EvolURB** - Caracterização da **Evolução** do Processo de **Urbanização**: modelo analítico para Caracterização da evolução do processo de urbanização das cidades em sua articulação com as formas de ocupação no município. No contexto de nosso projeto, ele se situa na produção de conhecimento com representação cartográfica em SIG sobre as cidades-sede e as vilas, que são sedes distritais. Ele é a base para a geração de uma *Tipologia de Cidades-Nó* com base em medidas :
    1. dos Padrões de acessibilidade;
    2. das Escalas de aglomeração;
    3. das Atividades econômicas locais e conexões no espaço regional;
    4. dos Padrões fundiários;
  3. Modelos de **Microredes**: Os *Arranjos Transmunicipais* são as redes formadas com base nos conjuntos de *Lugares*, que além das *cidades* e *vilas*, contém os *assentamentos*, *comunidades*, *núcleos de garimpo*, *company towns (mineradoras)*, *acampamentos*, *ribeirinhos*, enfim, as *novas formas socioespaciais* presentes no espaço regional, sem as restrições administrativas impostas pelos limites municipais. A caracterização de suas dinâmicas passa pelo *Modelo de Caracterização Topológica*, o **MCT** e pelo *Modelo de Caracterização Funcional*, o **MCF**. A partir da articulação destes dois *Modelos* é possível gerar uma *Tipologia* para estas **Microredes** e estabelecer através delas o *Sistema de Lugares* que se situa no Circuito inferior da Economia Urbana Regional.

## 5. Síntese dos Resultados Esperados

Uma síntese, orientada por escalas espaciais, dos principais resultados do projeto é apresentada.

### URBIS-Macro

- Mapeamento de uso e cobertura da terra e ambientes de terra-firme (coord. Claudio Almeida/ INPE Amazônia), para subsidio aos Modelos de macro e Meso escala.
- **Modelo EGC-Amazônia:** Desenvolvimento de modelo de equilíbrio geral computável para a Amazônia (coord. Edson Domingues/ Cedeplar-UFGM).
- **Modelo CENTRALINA:** Desenvolvimento de modelo hierárquico de cidades modificado (coord. Rodrigo Simões/Cedeplar-UFGM).
- **Modelo EGC-URBISAmazônia:** Integração dos Modelos para gerar um *Sistema de Cidades*. (coord. Antonio Miguel e Pedro Ribeiro/INPE)

### URBIS Meso e URBIS Micro

- **Modelo EvoURB:** Componentes:
  - Caracterização dos *ciclos de evolução das aglomerações*. Articulação da estruturação urbana com contexto regional. Estudo de regulação e instrumentos de gestão aplicáveis aos espaços públicos e privados (coord. Ana Cláudia Cardoso/ ITV DS).
  - *Tipologia de Padrões e Trajetórias de evolução do uso e cobertura da Terra* e sua relação com os espaços urbanos em construção (coord. Isabel Escada/INPE)
  - *Análise de Padrões de Paisagem Urbana* com a construção de novas métricas para observação e caracterização da evolução espacial dos territórios em cidades amazônicas (coord. Ciro Biderman e Frederico Ramos/ FGV-SP)
  - *Análise demográfica*, caracterização de movimentos migratórios e do atendimento de políticas públicas (coord. Roberto do Carmo /Nepo Unicamp)
  - Caracterização do *Sistema de Lugares*: explicitação da estruturação das *microrredes* de lugares e das funções de seus nós (coord. Silvana Amaral/INPE ).
- **Modelo EvoURB:** Integração (coord. Antonio Miguele /INPE e Ana Claudia/ITV-DS)

### Novos Métodos para Análise e Modelagem Computacional Integrada

- Modelagem Estatística envolvendo caracterizações espaço-temporais (coord. Paulo Justiniano Neto /UFPR )
- Modelagem Computacional em Ambiente TerraME (coord. Tiago Carneiro/UFOP e Pedro Ribeiro/INPE)
- Coordenação Geral de étodos e Instrumentos para Modelagem, Simulação e Integração (coord. Antonio Miguel e Pedro Ribeiro /INPE, Tiago Carneiro/UFOP e Paulo Justiniano/UFPR)

### Livro:

**URBISAmazônia:** Revelando a Natureza do Urbano na Amazônia Contemporânea.  
*Apontamentos para um Diálogo com Políticas Públicas Climáticas e Ambientais Consequentes para a Região*

**Artigos em Periódicos com Revisores Diversos:** entre 12 e 18

## 6. Cronograma de Atividades e Marcos

O cronograma de atividades apresenta uma orientação de datas para o término das atividades. As atividades não tem uma ordem cronológica e acontecem, em sua maioria, em paralelo, ao longo dos 36 meses do estudo. Consideramos aqui o tempo  $T_0$  como o mês de início do projeto, que é estabelecido com base na contratação deste termo. O Término previsto das atividades está parametrizado a partir de  $T_0$ , e a ele se soma o número de dias previsto para o fim daquela atividade.

#	Atividade	Início	Término
	MARCO 1 - Oficina Geral 1 – Planejamento Geral	Novembro 2011	Novembro 2011
	Desenvolvimento de modelo de equilíbrio geral computável para a Amazônia – EGC-Amazônia	$T_0$	$T_0 + 360$
	Desenvolvimento de Modelo Hierárquico de Cidades Modificado – CENTRALINA – versão sem EGC-AMazônia	$T_0$	$T_0 + 240$
	Desenvolvimento de Modelo Hierárquico de Cidades Modificado – CENTRALINA – refinado com EGC-AMazônia	$T_0 + 360$	$(T_0 + 360) + 180$
	Mapeamento de Uso e Cobertura da Terra - Pará	$T_0$	$T_0 + 180$
	Mapeamento de Uso e Cobertura da Terra – Refinamento <i>Cidades-Nós</i>	$T_0 + 180$	$(T_0 + 180) + 90$
	MARCO 2 - Oficina Geral 2 – Acompanhamento, Avaliação e Planejamento do ANO 2 Reunião 1 do CTC-URBIS com o <b>Board</b> Externo de consultores – Avaliação e Correções no Planejamento	$T_0$	$T_0 + 420$
	Caracterização dos ciclos de evolução das aglomerações. Articulação da estruturação urbana com contexto regional.	$T_0$	$T_0 + 360$
	Estudo de regulação e instrumentos de gestão aplicáveis aos espaços públicos e privados.	$T_0$	$T_0 + 360$
	Análise Microeconômica da relação entre padrões de dispersão urbana e segregação socioespacial em cidades amazônicas - Pará	$T_0$	$T_0 + 360$
	Análise demográfica, caracterização de movimentos migratórios e do atendimento de políticas públicas	$T_0$	$T_0 + 360$
	Caracterização do <i>sistema de lugares</i> : explicitação da estruturação das microredes de lugares e das funções de seus nós - Completa	$T_0$	$T_0 + 540$
	Caracterização de padrões e Trajetórias de uso e Cobertura em contexto urbano - Completa	$T_0$	$T_0 + 540$
	Modelos de Microredes - Completa	$T_0$	$T_0 + 540$
	MARCO 3 - Oficina Geral 3 – Acompanhamento, Avaliação e Planejamento do ANO 3 Reunião 2 do CTC-URBIS com o <b>Board</b> Externo de consultores – Avaliação e Correções no Planejamento	$T_0$	$T_0 + 720$
	MARCO 4 – Reunião 3 com <b>Board</b> Externo – Apresentação dos resultados Gerais parciais	$T_0$	$T_0 + 820$
	MARCO 5 – Organização e Produção Livro	$T_0 + 820$	$T_0 + 1080$

## 7. Referências Bibliográficas

ALVES, P. A.; AMARAL, S.; ESCADA, M. I. S.; MONTEIRO, A. M. V. Explorando as relações entre a dinâmica demográfica, estrutura econômica e no uso e cobertura da terra no sul do Pará: lições para o Distrito Florestal Sustentável da BR-163. **Geografia**. 2009.

AMARAL, S.; ESCADA, M. I. S.; MONTEIRO, A. M. V. **Dados de videografia aérea e imagens CCD/CBERS2 para a identificação de assentamentos humanos em uma região de fronteira na Amazônia**. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13, 2007. p.

AMARAL, S.; ESCADA, M. I. S.; RENNÓ, C. D.; PINHEIRO, T. **Dinâmicas e Heterogeneidade dos núcleos urbanos do Distrito Florestal Sustentável da BR-163. Observações preliminares de pesquisa de campo/Setembro de 2008**. INPE. São José dos Campos, p.26. 2008

AMARAL, S.; MONTEIRO, A. M. V.; CÂMARA, G.; ESCADA, M. I. S.; AGUIAR, A. P. D. Redes e conectividades na estruturação da frente de ocupação do Xingu/Iriri-Pará. **Geografia**, v.31, n.3, p.655-675. 2006.

AMARAL, S.; MONTEIRO, A. M. V.; ESCADA, M. I. S.; ALMEIDA, C. A. D. **Redes e conectividades na fronteira amazônica: o estudo da região de São Félix do Xingu**. I Simpósio da Rede Geoma. Petrópolis, RJ. 29-31 de outubro de 2007, 2007. p.

ANDRADE, P. R.; MONTEIRO, A. M. V.; CAMARA, G. **Entities and Relations for Agent-Based Modelling of Complex Spatial Systems**. I Brazilian Workshop on Social Simulation (BWSS/SBIA). Salvador-BA, 2008. 52-63 p.

ANDRADE, P. R.; MONTEIRO, A. M. V.; CAMARA, G.; CARNEIRO, T. G. S. **An Architecture for Agent-based Modelling and Simulation of Geospatial phenomena**. 6th European Social Simulation Association Conference (ESSA'09). Guildford, Inglaterra, 2009. p.

\_\_\_\_\_. **An Architecture for Agent-based Modelling and Simulation of Geospatial phenomena** 6th European Social Simulation Association Conference (ESSA'09). Guildford, Inglaterra, Set/09. p.

BECKER, B. K. **Geopolítica da Amazônia**. Rio de Janeiro: Zahar Editores. 1982. 340 p.

\_\_\_\_\_. The State Crises and the Region - Preliminary Thoughts from a Third World Perspective. In: P. J. Taylor e J. House (Ed.). **Political Geography Recent Advances and Future Directions**. London: Croom Helm, 1984. The State Crises and the Region - Preliminary Thoughts from a Third World Perspective, p.81-97

\_\_\_\_\_. Undoing Myths: The Amazon - An Urbanized forest. In: G. M. Clüsener e I. Sachs (Ed.). **Brazilian Perspectives on sustainable development of the Amazon region - Man and Biosphere Series**. Paris: UNESCO and Parthenon Publish Group Limited, v.15, 1995. Undoing Myths: The Amazon - An Urbanized forest., p.53-89

BECKER, B. K. **A Especificidade do Urbano na Amazônia: Desafios para políticas Públicas Consequentes. Estudo elaborado para a Secretaria de Coordenação dos Assuntos da Amazônia Legal - Ministério do Meio Ambiente.** Ministério do Meio Ambiente. Rio de Janeiro, p.60. 1998

\_\_\_\_\_. **Amazônia: Mudanças Estruturais e Urbanização.** In: M. F. Gonçalves e Et-All. (Ed.). **Regiões e Cidades, Cidades nas Regiões.** São Paulo: ANPUR/UNESP, v.1, 2003. Amazônia: Mudanças Estruturais e Urbanização, p.651-656

\_\_\_\_\_. **Amazônia - Geopolítica na Virada do III Milênio.** Rio de Janeiro: Editora Garamond, v.1. 2004. 172 p.

\_\_\_\_\_. **Redefinindo a Amazônia: o vetor tecnológico.** In: I. E. D. Castro e P. C. D. C. Gomes (Ed.). **Brasil: Questões Atuais de Reorganização do Território.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. Redefinindo a Amazônia: o vetor tecnológico, p.223-244

BECKER, B. K.; MIRANDA, M. P. C. **O papel das cidades na ocupação da Amazônia.** Seminário de tecnologias para os assentamentos humanos no trópico úmido. Manaus, 1987. p.

BERRY, B. J. L. **Cities as system within systems of cities. Papers and Proceedings of the Regional Science Association,,** v.13, p.147-163. 1964.

BRANDÃO, Carlos. A. . **Território e Desenvolvimento: as múltiplas escalas entre o local e o global.** 1. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2007. v. 1. 157 p.

BROWDER, J. O.; GODFREY, B. J. **Rainforest Cities: Urbanization, development, and globalization of the Brazilian Amazon.** New York: Columbia University Press. 1997. 429 p.

BUTTS, C. T. **Social Network Analysis with sna. Journal of Statistical Software,** v.24, n.6. 2008.

CAPEL, H. **Una mirada histórica sobre los estudios de redes de ciudades y sistemas urbanos.** p.30-65. 2003

CARDOSO, A. C. D. **O Rural e o Urbano na Amazônia. Diferentes Olhares em Perspectiva.** Belém: Editora Universidade do Pará. 2006. 215 p.

\_\_\_\_\_. **O Espaço Alternativo. Vida e Forma Urbana nas Baixadas de Belém.** Belém: Editora Universidade do Pará. 2007. 55-96 p.

\_\_\_\_\_. **What urban design has been practiced in Western Amazonian cities the case of Marabá.** London: Urban Design International 2009

CARDOSO, A. C. D.; LIMA, J. J. F. **Tipologias e padrões de ocupação urbana na Amazônia: para que e para quem? .** In: A. C. D. Cardoso (Ed.). **O Rural e o Urbano na Amazônia. Diferentes Olhares em Perspectiva.** Belém: Editora Universidade do Pará, 2006. Tipologias e padrões de ocupação urbana na Amazônia: para que e para quem? , p.55-96

\_\_\_\_\_. **A influência do governo federal sobre cidades na Amazônia: os casos de Marabá e Medicilândia. Novos Cadernos NAEA,** v.12, p.161-192. 2009.

CARDOSO, A. C. D.; LIMA, J. J. F.; GUIMARAES, G. J. S. Alterações no espaço urbano de Cameté e os impactos a jusante da UHE Tucuruí. In: E. Castro (Ed.). **Cidades na Floresta**. São Paulo: AnaBlume, v.1, 2009. Alterações no espaço urbano de Cameté e os impactos a jusante da UHE Tucuruí, p.309-327

CARNEIRO, T.G.S. Nested-CA: a foundation for multiscale modeling of land use and land change. **PhD Thesis in Computer Science** (available at [www.dpi.inpe.br/gilberto/teses/nested\\_ca.pdf](http://www.dpi.inpe.br/gilberto/teses/nested_ca.pdf)). Computer Science Department. INPE: São José dos Campos.

CARNEIRO, T.G.S. PEDRO RIBEIRO DE ANDRADE; RODRIGO REIS PEREIRA; ANTONIO MIGUEL VIEIRA MONTEIRO; GILBERTO CÂMARA. TerraME: an extensible software environment for modeling nature-society interactions. **Environmental Modelling & Software**, Submitted Sep. 2011, [Under Review]

CASTRO, E. M. R. **Cidades na Floresta**. São Paulo/Belém: Annablume/NAEA-UFPA. 2009

CATTANEO, A. Deforestation in the Brazilian Amazon: Comparing the Impacts of Macroeconomic Shocks, Land Tenure, and Technological Change. **Land Economics**, v.77, n.2, p.219-240. 2001.

COLOMBO, G. Linking CGE and Microsimulation Models: A Comparison of Different Approaches. **Discussion Paper No. 08-054**. 2008.

DAL'ASTA, A.P; NEWTON BRIGATTI; SILVANA AMARAL, MARIA ISABEL SOBRAL ESCADA AND ANTONIO MIGUEL VIEIRA MONTEIRO. Identifying spatial units of human occupation in the Brazilian Amazon using multi-resolution data. **Remote Sensing**, Submitted 2011, [Under Review – second round].

DARWIN, R.; TSIGAS, M.; LEWANDROWSKI, J.; RANESES, A. **World Agriculture and Climate Change: economic adaptations**. Washington D.C.: U. S. Department of Agriculture, v.703. 1995 (Agricultural Economics,)

DAVIES, J. B. Combining Microsimulation with CGE and Macro Modelling for Distributional Analysis in Developing and Transition Countries **International Journal of Microsimulation**, p.49-65. 2009.

DOMINGUES, E. P. **Dimensão Regional e Setorial da Integração Brasileira na Área de Livre Comércio das Américas**. Departamento de Economia/IPE, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

DOMINGUES, E. P.; LEMOS, M. B.; FERREIRA FILHO, J. B. D.; HORRIDGE, M. J.; GIESECKE, J. S. **The economic impacts, national and regional, of the 2008-2011 Brazilian Federal Government's Pluriannual Plan**. São Paulo - SP. 2008 (Regional Science Conference)

ESCADA, M. I. S.; AMARAL, S.; MONTEIRO, A. M. V.; ALMEIDA, C. A. D.; CARRIELO, F.; ALMEIDA, A. **Padrões de mudança de uso e cobertura da terra na fronteira agropecuária de São Félix do Xingu, PA**. I Simpósio da Rede Geoma. Petrópolis, RJ. 29-31 de outubro de 2007, 2007. p.

ESCADA, M. I. S.; AMARAL, S.; RENNÓ, C. D.; PINHEIRO, T. **Levantamento do Uso e Cobertura da Terra e da rede de infra-estrutura no Distrito Florestal da BR-163**. INPE. São José dos Campos, p.52. 2009. (INPE-15739-RPQ/824)

ESCADA, M. I. S.; VIEIRA, I. C. G.; AMARAL, S.; ARAÚJO, R.; VEIGA, J. B. D.; AGUIAR, A. P. D.; VEIGA, I.; OLIVEIRA, M.; GAVINA, J.; FILHO, A. C., et al. Padrões e Processos de Ocupação nas Novas Fronteiras da Amazônia: Apropriação Fundiária e Uso da Terra no Xingu/Iriri. **Estudos Avançados**, v.19, n.54, p.9-23. 2005.

FEITOSA, Flávia F., MONTEIRO, Antônio Miguel V. Vulnerabilidade e Modelos de Simulação como Estratégias Mediadoras: Contribuição ao Debate das Mudanças Climáticas e Ambientais. **GEOGRAFIA**, Rio Claro, [in print], 2011.

FERNANDEZ, V. R. ; BRANDÃO, Carlos. A. . **Escalas y políticas del desarrollo regional: desafios para América Latina**. 1. ed. Buenos Aires / Madrid: Miño y Dávila, 2010. v. 1. 279 p.

FOCHEZATTO, A. Evolução da estrutura produtiva da região do Vale do Rio Pardo,1986/1998. In: N. J. Souza (Ed.). **Evolução econômica e social da região do Vale do Rio Pardo**.: Santa Cruz do Sul, v.1, 2002. Evolução da estrutura produtiva da região do Vale do Rio Pardo,1986/1998, p. 87-120

GIBSON, C. C.; OSTROM, E.; AHN, T. K. The concept of scale and the human dimensions of global change: a survey. **Ecological Economics**, v.32, n.2, p.217-239. 2000.

GODFREY, B. J.; BROWDER, J. O. Disarticulated urbanization in the Brazilian Amazon. **The Geographical Review**, v.85, n.3, p.441-445. 1996.

HADDAD, E. A.; DOMINGUES, E. P. EFES - Um modelo aplicado de equilíbrio geral para a economia brasileira: projeções setoriais para 1999-2004. **Estudos Econômicos**, v.31, n.1, p.89-125. 2001.

IBGE. **REGIC - Regiões de Influência das Cidades**. Rio de Janeiro: IBGE. 2007

IPEA-IBGE-NESUR-IPARDES. **Caracterização e tendências da Rede Urbana do Brasil: redes urbanas regionais: Sul**. Brasília - DF: IPEA, v.6. 2000. 206 p.

IPEA; IBGE; UNICAMP. **Caracterização e Tendências da Rede Urbana do Brasil. Estudos básicos para a caracterização da rede urbana**. Brasília - DF. 2002a

\_\_\_\_\_. **Caracterização e Tendências da Rede Urbana do Brasil: configuração atual e tendências da rede urbana**. Brasília - DF. 2002b

IPEA/IBGE/UNICAMP/NESUR. **Caracterização e tendências da rede urbana do Brasil**. Campinas-SP: Unicamp/Nesur, Ipea, IBGE, v.2. 1999 (Coleção Pesquisas 3)

MACHADO, L. O. **Significado e Configuração de uma Fronteira Urbana na Amazônia**. IV Congresso Brasileiro de Geografia. São Paulo, 1984. p.

MARTINE, G.; TURCHI, L. A questão da Urbanização na Amazônia: Realidade e Significado. In: (Ed.). **Ciência e Tecnologia no Processo de Desenvolvimento da Região Amazônica. Série Estudo para Planejamento em Ciência e Tecnologia**. Brasília: SCT/DR; CNPq; CEST, v.II, 1990. A questão da Urbanização na Amazônia: Realidade e Significado.

MONTE-MÓR, R. L. D. M. **Espaço e Planejamento Urbano: considerações sobre o caso de Rondônia**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Brasil., Rio de Janeiro -RJ, 1980.

\_\_\_\_\_. Urbanização Extensiva e Lógicas de Povoamento: Um Olhar Ambiental. In: M. Santos, M. A. A. D. Souza, *et al* (Ed.). **Território, Globalização e Fragmentação**. São Paulo: HUCITEC-ANPUR, 1994. Urbanização Extensiva e Lógicas de Povoamento: Um Olhar Ambiental, p.169-181

MONTE-MÓR, R. L. D. M. **Modernities in the Jungle: Extended Urbanization in the Brazilian Amazônia**. PhD Thesis, The University of California, LA. 2004a.

\_\_\_\_\_. **A Relação Urbano-Rural no Brasil Contemporâneo**. Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional. Santa Cruz do Sul - RS: UNISC, 2004b. p.

\_\_\_\_\_. O que é urbano no mundo contemporâneo. **Revista Paraense de Desenvolvimento**, n.111, p.20. 2006a.

MONTE-MÓR, R. L. M. A Cidade e o Urbano. In: Brandão, Carlos (org.) **“As Cidades da Cidade”**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006b. pp. 185-197.

MONTE-MÓR, R. L. M. Ocupação do Território e Estrutura Urbana. In: J. A. D. Paula e Et.Al. (Ed.). **Biodiversidade, População e Economia: uma Região de Mata Atlântica**. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR/ECMVS, v.1, 1997. Ocupação do Território e Estrutura Urbana, p.91-153

\_\_\_\_\_. Urbanização extensiva e novas fronteiras urbanas no Brasil. In: E. R. Neto e C. M. Bógus (Ed.). **Saúde nos grandes aglomerados urbanos: uma visão integrada. Brasília: Organização Panamericana de Saúde**. Brasília: Organização Panamericana de Saúde,, 2003. Urbanização extensiva e novas fronteiras urbanas no Brasil., p.79-95

MORAES, A. C. R. **Ideologias Geográficas**. São Paulo -SP: Hucitec/Annablume, v.1. 2002. 156 p.

NAEA. **Rede Urbana Amazônica: Subsídios para uma Política de Desenvolvimento Regional e Urbano**. Belém.: NAEA. 1977 (Cadernos NAEA 3)

ORCUTT, G. A new type of socio-economic systems. **The Review of Economics and Statistics**, v.58, p.773-797. 1957.

ORCUTT, G., M. GREENBERGER, A. RIVLIN AND J. KORBEL. **Microanalysis of socio-economic systems: a simulation study**. , Harper and Row, New York. 1961

PALATNIK, R. R.; ROSON, R. Climate Change Assessment and Agriculture in General Equilibrium Models: Alternative Modeling Strategies. **FEMM Working Paper**, n.67. 2009.

PEROBELLI, F. S. **Análise espacial das interações econômicas entre os estados brasileiros**. IPE, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. 246 p.

PINHEIRO, T. F.; RENNÓ, C. D.; ESCADA, M. I. S. **Utilização de um novo algoritmo descritor de terreno para o mapeamento de ambientes de terra firme na amazônia**. XIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. Natal -RN, 2009. p.



REILLY, J.; PALTSEV, S.; FELZER, B.; WANG, X.; KICKLIGHTER, D.; MELILLO, J.; PRINN, R.; SAROFIM, M.; SOKOLOV, A.; WANG, C. Global Economics Effects of changes in crops, pasture, and forests due changing climate, carbon dioxide, and ozone. **Energy Policy**, v.35, p.5370-5383. 2007.

RENNÓ, C. D.; NOBRE, A. D.; CUARTAS, L. A.; SOARES, J. V.; HODNETT, M. G.; TOMASELLA, J.; WATERLOO, M. J. HAND, a new terrain descriptor using SRTM-DEM: Mapping terra-firme rainforest environments in Amazonia. . **Remote Sensing of Environment**, v.112, p.3469-3481. 2008.

RODRIGUES, C. G. ; AMARAL, Pedro ; SIMÕES, R. . Rede urbana da oferta de serviços de saúde: uma análise multivariada macro-regional - Brasil, 2002.. RDE. Revista de Desenvolvimento Econômico, v. 16, p. 83-92, 2007.

SANTOS, M. **O espaço dividido. Os dois circuitos da economia urbana dos países subdesenvolvidos.** Rio de Janeiro-RJ: Francisco Alves. 1979 (Coleção Ciências Sociais)

SATHLER, D. ; MONTE MÓR, R. L. M. ; CARVALHO, J. A. M. ; COSTA, Alfredo . Urban hierarchy in the brazilian Amazon. **Revista Brasileira de Estudos de População** (Impresso), v. 27, p. 251-268, 2010.

SATHLER, D. ; MONTE MÓR, R. L. M. ; CARVALHO, J. A. M. . As redes para além dos rios: urbanização e desequilíbrios na Amazônia Brasileira. **Nova Economia** (UFMG. Impresso), v. 19, p. 10-39, 2009.

SAWYER, D. R.; SCHUWARTZMAN, S. Uma agenda urbana para a Amazônia e o Programa Piloto. In: R. Smeraldi e E. Al. (Ed.). **Políticas Públicas para a Amazônia - rumos, tendências e propostas.** Brasília: GTA e Amigos da Terra, 1997. Uma agenda urbana para a Amazônia e o Programa Piloto., p.47-52

SILVA, M. P. S.; CAMARA, G.; ESCADA, M. I. S.; DE SOUZA, R. C. M. Remote-sensing image mining: detecting agents of land-use change in tropical forest areas. **International Journal of Remote Sensing**, v.29, p.4803-4822. 2008.

SIMÕES, R. ; AMARAL, Pedro . Interiorização e novas centralidades urbanas: uma visão prospectiva para o Brasil. **Economia** (Brasília), v. 12, p. 1-20, 2011.

SIMÕES, R. ; HERMETO, Ana Maria ; AMARAL, Pedro . Rede urbana metropolitana: uma análise da estrutura terciária de Belo Horizonte. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 27, n. 2, 2006.

SOLER, L. D. S.; ESCADA, M. I. S.; VERBURG, P. H. Quantifying deforestation and secondary forest determinants for different spatial extents in an Amazonian colonization frontier (Rondonia). **Applied Geography (Sevenoaks)**, v.29, p.182-193. 2009.

VARELA, F. Autopoiese - a Organização dos Vivos. In: H. E. V. Maturana, F (Ed.). **ArtesMédicas.** Porto Alegre - RS, 1997. Autopoiese - a Organização dos Vivos, p.26

VEIGA, I.; ALBALADEJO, C. A formação do território a nível local e a emergência da ação coletiva. Análise das trocas simbólicas em duas coletividades locais da região de Marabá, Amazônia Oriental. In: C. Albadejo e I. Veiga (Ed.). **Agricultura Familiar. Pesquisa, Formação e Desenvolvimento / Universidade Federal do Pará. Centro Agroecúario. Núcleo de Estudos Integrados sobre Agricultura Familiar**. Belém: UFPA / CA / CNRS, v.1, 2002. A formação do território a nível local e a emergência da ação coletiva. Análise das trocas simbólicas em duas coletividades locais da região de Marabá, Amazônia Oriental, p.41-77

VILLAÇA, F. J. M. **O espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo, SP: Studio Nobel Editora. 1998. 373 p.

YANG, K.-Q.; YANG, L.; GONG, B.-H.; LIN, Z.-C.; HE, H.-S.; HUANG, L. Geographical networks: geographical effects on network properties. **Front. Phys.**, v.3, n.1, p.105-111. 2008.