1. Introdução; 2. O Papel dos Rios na Articulação Regional; 3. Matriz de Distância entre Localidades e Articulação Regional; 4. Recomendações para o Transporte Urbano; 5. Referências Bibliográficas.

1. Introdução

As condições de mobilidade na Amazônia são comprometidas pela longa sucessão de políticas públicas de orientação rodoviarista em detrimento de um planejamento integrado para aproveitamento da extensa da rede hídrica da maior bacia de água doce do planeta. A malha rodoviária é deficiente pela falta de manutenção para fazer frente ao severo regime de chuvas (Tabela 1), bem como para efetivamente suprir a rede de Municípios de maneira integrada.

Tabela 1 – Dados meteorológicos do Instituto Nacional de Meteorologia, precipitação média mensal, velocidade média de vento, entre 2012 e 2016.

Município	Precipitação mensal (mm)	Velocidade do vento (m/s)
Manaus (AM)	212	1,1
Rio Branco (AC)	191	1,1
Cametá (PA)	231	2,7

Fonte: INMET (2016)

Esta nota apresenta as particularidades dos sistemas de transportes na Amazônia, condicionados ao ambiente físico e às tradições culturais, considerando sua relevância no planejamento urbano e regional para a estruturação e transformação daquele território.

Nos Municípios maiores, inclusive nas capitais regionais, os sistemas municipais de transporte público de passageiros são desarticulados da mobilidade regional, enquanto sistema único, desejavelmente coeso. Há inúmeras rotas de transporte de cargas e de passageiros entre os Municípios maiores e os Municípios menores. As orlas fluviais são espaços de grande dinâmica econômica, onde as feiras e mercados atraem negócios e são centralidades importantes no conjunto da região.

A combinação entre mobilidade urbana e seus modais, contudo, não tem sido tarefa de resolução simples nas cidades amazônicas, desde o século XX. Em que pese o fato de a região Amazônica possuir a maior bacia hidrográfica do país e uma das maiores do mundo, o modal fluvial não está inserido satisfatoriamente na resolução do transporte público. Esta insuficiência pode ser identificada tanto na escala intraurbana e municipal, quanto na escala microrregional.

Os problemas de mobilidade regional podem ser sintetizados pela falta de infraestrutura de terminais hidroviários, pela precária estrutura organizacional dos armadores e pela inadequação da frota de embarcações em face das longas distâncias de percurso e por não oferecer padrões adequados de conforto, inclusive acústico, e de higiene aos passageiros (MORAES; MORAES, 2010).

No que se refere à integração dos demais modais, na escala municipal, ao modal fluvial, em escala regional, há entraves de compatibilização entre eles. Os transportes por ônibus municipais concedidos, por exemplo, não são beneficiados com modelo de exploração compatível com as grandes distâncias e aos custos operacionais envolvidos na prestação do bom atendimento à população.

Conceitualmente, pode-se descrever e caracterizar a atividade do transporte, principalmente do tipo urbano, de passageiros e cargas da seguinte maneira:

> A facilidade de deslocamento de pessoas, que depende das características do sistema de transporte de passageiros, é um fator importante na caracterização da qualidade de vida de uma sociedade e, por consequência, do seu grau de desenvolvimento econômico e social.

> Também associada ao nível de desenvolvimento econômico e social está a facilidade de deslocamento de produtos, o que depende das características do sistema de transporte de carga.
>
> Essas afirmações valem em todos os contextos geográficos, ou seja, nos níveis de país, Estado, região, Município e cidade.
>
> […] Assim, o transporte urbano é tão importante para a qualidade de vida da população quanto os serviços de abastecimento de água, coleta de esgoto, fornecimento de energia elétrica, iluminação pública etc. (FERRAZ; TORRES, 2004, p. 1).

Para se entender as práticas de transporte regional e mobilidade, historicamente consolidadas na região, é fundamental considerar os fatores fisiográficos da Amazônia brasileira e sua paisagem natural, aliados ao uso dos cursos d'água (rios, lagos, regiões estuarinas e de sua costa).

2. O Papel dos Rios na Articulação Regional

A Amazônia é uma região em que, muito antes do contato com os europeus, havia ocupação territorial humana extensa, bem como uma tecnologia regional. Neste sentido, as práticas e desenvolvimento de técnicas de transporte eram correspondentes àquele estágio de domínio tecnológico e à escala que se necessitava praticar. A navegação na Amazônia, em embarcações leves e esguias genericamente denominadas canoas ou, localmente, montarias (FURTADO, 1992), é ancestral e representa um conjunto de soluções práticas de natureza mais fundamental para a ocupação territorial e seu volume populacional na região. A canoa, forma primordial de embarcação, prescindia de técnica refinada, podendo ser fabricada com rudimentos e madeira maciça, recebendo carga razoável a transportar e, portanto, tendo grande utilidade para a população regional – na verdade, tipos variados de "canoas" foram registrados por diferentes civilizações antigas, além das indígenas brasileiras, todas escavadas em caules inteiriços (VIEIRA FILHO, 2003).

Tipologicamente, essa navegação é classificada de diversas formas. Há certa coexistência entre o tráfego de passageiros e de carga, embora existam, há muito, embarcações e viagens mais voltadas a um desses tipos. Há, ainda, a classificação do fluxo em função das dimensões da embarcação e, eventualmente, da sua técnica construtiva; cascos, montarias, "navios", "gaiolas" (FURTADO, op. cit.). As primeiras são embarcações leves, com alguma capacidade de carga e de poucas dezenas de passageiros e maior velocidade, além de técnica construtiva mais rudimentar. As segundas seriam embarcações em que o hibridismo entre técnicas ancestrais indígenas e europeias se manifesta na construção de veículos maiores, em andares, para passageiros, no caso dos chamados navios, e para passageiros e carga, com distância relativamente maior, no caso das gaiolas (FURTADO, op. cit.)

A divisão das embarcações também varia em função do tipo de águas, ora mais calmas, ora mais escarpadas. Há notável complexidade de correntes em vales de rios, lagos, estuários e no litoral da região. Em paralelo, há tempos, a atividade de pesca já desenvolvia um tipo de zoneamento das águas, dividindo pescadores por bacia hidrográfica e agrupamentos (*Idem*, op. cit.) Como dito, coexiste o fluxo de carga e de passageiros nessas embarcações. Há, assim, uma engenhosidade dada pela consolidação tradicional das técnicas em torno do transporte, sobretudo, pela via fluvial na Amazônia. A autora pontua:

> […] as embarcações têm sido o veículo ideal e adequado para as condições fisiográficas da Amazônia. Especialistas têm mostrado sua relevância nesse ambiente e advogado sua manutenção como meio de transporte mais acessível aos variados segmentos da sociedade regional, pelos custos das passagens e dos fretes

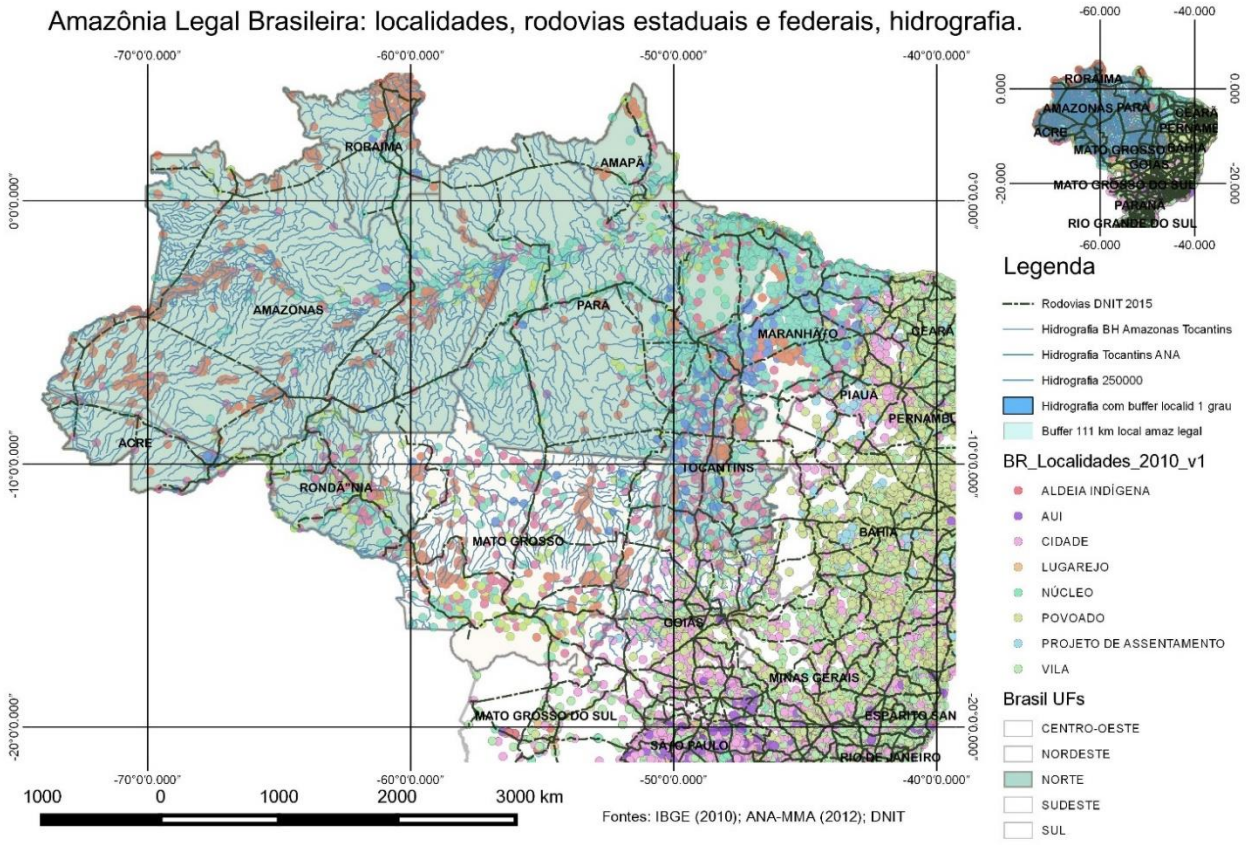
> em relação ao sistema rodoviário. Este, é claro, importante e indispensável em outras áreas. Em razão disso, aproveitar tanto quanto possível as vias navegáveis, dando suporte necessário aos meios para sua utilização […] é uma preocupação que os organismos oficiais deveriam incorporar em seus planos de ação, como metas desenvolvimentistas para a região (FURTADO, 1992, p. 49).

Os efeitos do projeto desenvolvimentista na região, levado a cabo pela ditadura militar (1964-1985), representaram alterações significativas na infraestrutura e nas formas de integração econômica e logística da Amazônia. A malha rodoviária se expandiu significativamente, sobretudo ao longo dos anos 1970, o que certamente intensificou a integração entre núcleos urbanos. Este processo impactou as economias locais, que foram sucessivamente desestruturadas, inclusive em função de efeitos da própria integração entre os mercados consumidores locais e o parque industrial do Sudeste brasileiro. A chegada de mercadorias industrializadas, produzidas a custo e preço menores do que a produção local, e a competição então travada entre a manufatura local e a produção de outras regiões do país provocou evidente desestruturação econômica e alterações dos fluxos de mercadorias e de bens e serviços. Como exemplo, pode ser citada a desestruturação do parque fabril de Belém (PA) a partir da integração regional da Amazônia por meio da conexão da Rodovia Belém-Brasília (BR-010). A integração rodoviária não é um mal em si, mas o projeto de integração regional brasileiro para a região de cunho autoritário, tem consolidado a centralidade econômica no Sul-Sudeste e reproduzido a Amazônia como produtora de matéria-prima, receptora de excedentes populacionais da seca regional do Nordeste, de colonos sem-terra do Sul do país e de implantação de projetos das chamadas indústrias de base, tendo como base a siderurgia, mediante a mineração e a geração de energia elétrica. Aliás, um dos teóricos mais ventilados à época para prescrever modelos de desenvolvimento regional frente a mudanças econômicas dos anos 1950/1960 advertia para o potencial da desestruturação de economias regionais face à inserção de atividades sem maior planejamento:

> Os movimentos de capital tendem a produzir efeitos semelhantes no aumento da desigualdade. Nos centros de expansão, o aumento da demanda dará um impulso ao investimento […] Nas outras regiões, a falta de novo impulso expansionista tem como consequência o fato de a demanda de capital permanecer relativamente fraca […] o sistema bancário, quando não controlado para operar de maneira diferente, tende a transformar-se em instrumento que drena as poupanças das regiões mais pobres para as mais ricas […]
>
> Nota-se no funcionamento do comércio a mesma preferência fundamental em favor das regiões mais ricas e progressistas, em detrimento das outras. A liberação e a ampliação dos mercados muitas vezes conferirão essas vantagens comparativas às indústrias dos centros de expansão já estabelecidos […] (MYRDAL, 1960, p. 45).

Em parte, a malha rodoviária, atualmente implantada na Amazônia brasileira, acompanha lateralmente hidrovias naturais, rios e suas bacias em seus talvegues (Mapa 1). Na maioria, contudo, a malha rodoviária atua como vetor complementar de integração territorial, atravessando, com frequência, as Unidades de Conservação, as Aldeias Indígenas, as áreas próximas a Assentamentos Agrícolas, associada a projetos de colonização e ocupação territorial. Os conflitos socioambientais e incongruências socioeconômicas, frequentemente associadas a traçados rodoviários, não são novidade no mundo; análises ambientais na escala regional, por exemplo, apontam a necessidade de revisão desses estudos de definição de traçados, de modo a contemplar dinâmicas ambientais preexistentes no sítio, bem como atividades econômicas previamente implantadas (McHARG, 1970).

Em diversos exemplos, que incluem países do capitalismo avançado, os prejuízos sociais, industriais, comerciais, ambientais não contabilizados (e são numerosos os efeitos da desestruturação econômica e impactos ambientais negativos não contabilizados) poderiam ser minimizados com alterações de traçado de estradas. Usualmente, tais traçados alterados tenderiam a ser mais longos, porém o custo médio de implantação da rodovia tenderia a ser menor; os impactos em menor grau, intensidade e extensão territorial; a remoção de populações reduzida (McHARG, op. cit.)



Mapa 1 – Amazônia Legal Brasileira: localidades, rodovias estaduais e federais, hidrografia.
Fontes: IBGE (2010), ANA-MMA (2012); DNIT (2015).

3. Matriz de Distância entre Localidades e Articulação Regional

Em termos populacionais, a Amazônia é uma região de Municípios de pequeno porte. Há poucos Municípios de médio porte e reduzidos casos de grande porte (Tabela 2). Em média, os Municípios da Amazônia possuem cerca de 32 mil habitantes. Este contingente populacional municipal varia, contudo, entre Municípios de 1.037 habitantes (Oliveira de Fátima, no Estado do Tocantins, parte da área metropolitana de Palmas) e de 1.802.014 (caso de Manaus, capital do Estado do Amazonas). A variação típica da população oscila na faixa de 8 mil habitantes, enquanto o desvio-padrão da

amostra perfaz os 100 mil. A Amazônia possui 24,3 milhões de habitantes. Suas nucleações são secularmente integradas, ao menos no plano microrregional, havendo, portanto, uma mistura instalada de rios, total ou parcialmente navegáveis, e de rodovias em diversos estados de conservação.

Tabela 2 – População de Municípios da Amazônia Legal Brasileira; total, média da população municipal, *moda* estatística, desvio-padrão da amostra, populações mínima e máxima, desvio médio entre todo o contingente da população municipal.

Variável	População (2010)
Média da população dos Municípios	31.610
Desvio-padrão da população dos Municípios	99.648
População máxima de Município na região	1.802.014
População mínima de Município na região	1.037
Desvio médio entre contingentes populacionais	8.150
***Moda* na distribuição de populações municipais**	3.768
Total da população da Amazônia Legal Brasileira	24.371.265

Fonte: IBGE (2010)

O Governo Federal é responsável pelo planejamento, monitoramento e licenciamento de hidrovias na região, por intermédio de autarquias (ANA-MMA, 2005). Dados oficiais demonstram certa expansão e recuperação da qualidade da malha rodoviária brasileira, sobretudo a partir de meados dos anos 2000 (DNIT, 2015), comparativamente às condições inferiores da década anterior (DNIT, op. cit.).

A região hidrográfica amazônica é a maior do país, com 15.000 quilômetros de extensão total, representando cerca de 60% de toda a extensão hidroviária do Brasil (ANA-MMA, 2005). A mobilidade e a logística de transportes, devem, portanto, lidar, contemporaneamente, com essa duplicidade de modais possíveis na região: rodoviário e hidroviário.

Em termos regionais, estariam nela contidas as hidrovias dos rios Amazonas, Solimões, Madeira, Negro, Branco, Purus, Juruá, Tapajós, Trombetas, Xingu e área do arquipélago e Baía do Marajó (ANA-MMA, op. cit.), dentre outras. Segundo levantamento oficial, mercadorias tipicamente transportadas nessas hidrovias são o petróleo e derivados, grãos e minérios, cargas gerais e, também, em grande volume, o transporte de passageiros (*Idem, ibidem*). O documento de planejamento hidroviário da Agência Nacional de Águas (ANA) assinala, inclusive, a medida temporal-espacial de distância da região, em "horas de barco" (*Idem, ibidem*), dada a importância deste modal para a integração regional, mesorregional e microrregional. Neste sentido, fica clara a necessidade de aproveitamento deste modal e de sua integração à escala intraurbana.

A região hidrográfica do rio Tocantins (contendo a bacia do Araguaia-Tocantins e dos rios Guamá-Capim), cruzando as regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil (ANA-MMA, 2005) também se inclui no território da Amazônia brasileira. Este território está relacionado, hoje, a uma área agrícola e pecuarista de 35 milhões de hectares que, em meados dos anos 2000, produzia mais de 100 milhões de toneladas de grãos anualmente (ANA-MMA, op. cit.) Para a hidrovia do Tocantins estavam previstas obras e medidas de adequação que beneficiando cerca de 3.000 km de extensão, com as devidas integrações intermodais (ferroviária, rodoviária, terminais de embarque) (ANA-MMA, op. cit.). A hidrovia do Guamá-Capim, embora de menor extensão, com cerca de 500 km, representa importante vetor de integração entre áreas agrícolas, centros urbanos e sedes de empreendimentos de mineração na região (*Idem*, op. cit.). Esta hidrovia tem um papel histórico no transporte de passageiros e também comporta,

desde a segunda metade do século XX, o transporte de minérios e carga da região.

Obras e medidas de integração para viabilizar a navegação interior na Amazônia podem ser sintetizadas conforme segue:

> Diversos impactos ambientais e socioeconômicos podem ocorrer causados pela realização de melhorias nas hidrovias. Essas podem ser dragagens, derrocamentos, instalação de balizamento e sinalização, cortes de meandros, implantação de canais laterais e espigões ou ainda a construção de barragens. A área de influência direta é, na maioria dos casos, o próprio leito do rio, que é o local onde se efetuam as principais intervenções (ANA-MMA, 2005, p. 39).

As distâncias médias entre localidades na Amazônia Legal Brasileira são, usualmente, altas. Por localidades, aqui, entende-se o conjunto de nucleações humanas que podem variar desde assentamentos urbanos na forma de cidades, passando por vilas, sedes de distritos, povoados, e áreas rurais como projetos de assentamentos e aldeias indígenas. Em média, considerando uma extensão leste-oeste de cerca de 3.630 km de e uma extensão norte-sul de cerca de 2.704 km e calculando o cruzamento, na matriz de distância, de todas as localidades registradas na Amazônia Legal Brasileira, temos uma distância média de 1.780 km entre todas as localidades (ANA-MMA, 2016). Tais distâncias, extremamente altas inclusive para a escala territorial do Brasil, possuem desvio-padrão de 711 km e desvio médio de 579 km, contudo (ANA-MMA, 2016). A ideia de um sistema de mobilidade regional amazônico, assim, tem de lidar com as distâncias proporcionalmente maiores, e com o consequente isolamento das localidades na região. Torna-se, assim, clara a necessidade de articulação da escala regional (dos milhares de quilômetros), com as escalas microrregional e local/intraurbana (Mapa 1).

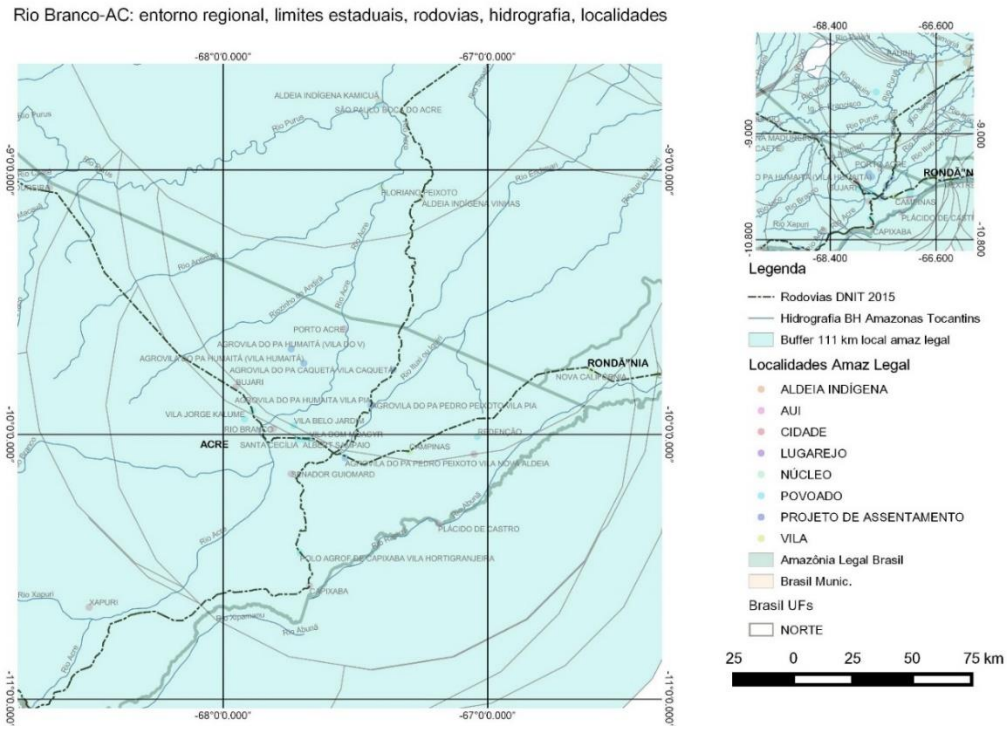
As localidades na Amazônia Brasileira possuem, também, um padrão de localização. Usualmente, estão posicionadas segundo dois critérios majoritários: situadas às margens de rios, ou sob sua influência direta; e aquelas localizadas nas imediações de rodovias (CARDOSO; LIMA, 2009). Neste sentido, a integração microrregional deve, necessariamente, considerar estes modais e seus sistemas (hidrovia, rodovia, sistema viário intraurbano) como as alternativas concretas viáveis e existentes.

Ainda sobre as distâncias das localidades amazônicas, ao aplicar uma área de influência circular e homogênea em torno dos pontos em que se situam as localidades (os chamados *buffers*), em torno de 110 km de raio (ou cerca de um grau), nota-se em média cerca de quatro localidades, um conjunto de rios e uma rodovia estadual ou federal. Estas caracteristicas são exemplificadas a seguir para os entornos de Rio Branco (AC), Porto Velho (RO) e Ourém (PA).

O entorno de Rio Branco, no Acre, engloba, a sede da capital do Estado e cinco cidades além dela, dois povoados, quatro núcleos, quatro assentamentos agrícolas, cinco rios de diferentes portes e duas rodovias (Mapa 2). Estas localidades estão situadas, em média, entre as cotas altimétricas 130 m e 210 m.

O entorno de Porto Velho, capital de Rondônia, engloba a sede da capital do Estado, três povoados, uma vila, quatro rios de diferentes portes e duas rodovias (Mapa 3). Tais localidades, em média, estão situadas entre as cotas altimétricas 70 m e 100 m.

O entorno de Ourém, Município do nordeste paraense próximo ao oeste maranhense, engloba a sede do Município de Ourém, além de 25 cidades; 126 povoados, 14 vilas, seis assentamentos agricolas, sete rios de diferentes portes e quatro rodovias (Tabela 3; Mapa 4). Estas localidades, em média, estão situadas entre as cotas altimétricas 10 m e 110 m.



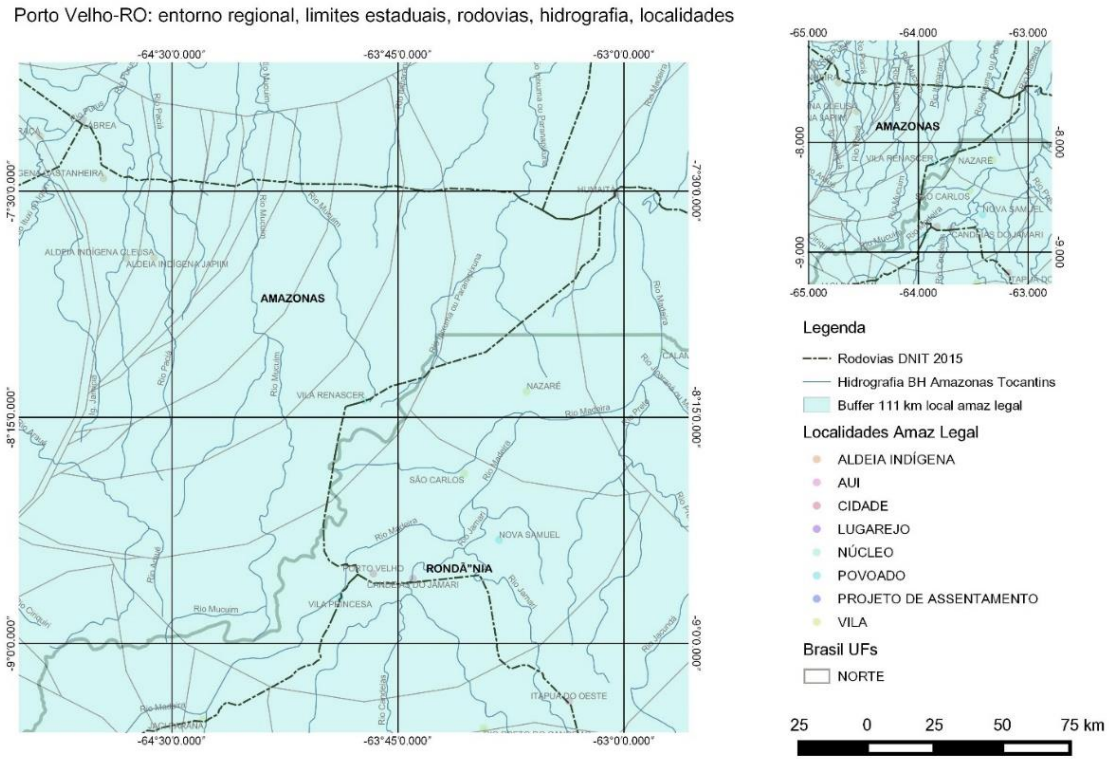
Mapa 2 - Rio Branco (AC): localidades, estradas, rios, distribuídos em raio de aproximadamente 111 km.
Fontes: IBGE (2010); ANA-MMA (2016); DNIT (2015).

As situações desses três Municípios não resumem todas as implantações e arranjos territoriais de localidades amazônicas, mas sãorepresentativas do todo. Há numerosas localidades e sistemas possíveis de transporte no entorno de cidades, vilas e distritos na região com perfis similares, ensejando que o sistema de mobilidade urbana deva estar articulado à circulação microrregional, pela via rodoviária e fluvial. Estes modais devem ser readequados, mediante investimento público para fins de: construção de terminais, pavimentação e drenagem de rodovias, dragagem fluvial e sinalização compatível. Embora a variação de cota altimétrica na região, em média, não seja significativa (a variação de 100 m relatada no Pará é medida em extensão de quase 200 km, tornando-a impercetível na escala microrregional), os sentidos a jusante e montante das localidades estruturam sentidos naturais, fisiográficos, de deslocamento e condicionam eventuais soluções de sistemas de transporte fluvial microrregional.

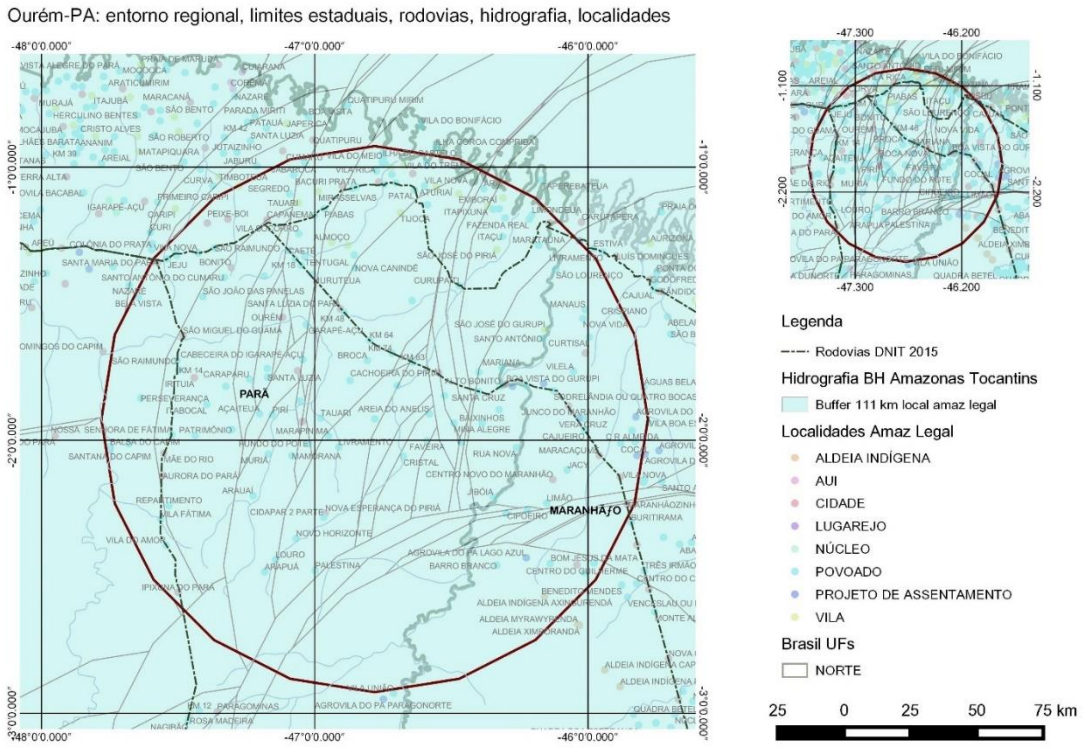
Tabela 3 – Município de Ourém-PA: quantitativo de localidades dentro de raio de 111 km.

Categoria de localidade	Quantidade englobada pelo *buffer* de 111 km
Cidade	28
Povoado	126
Projeto de assentamento	6
Vila	14
Aldeia indígena	1

Fonte: IBGE, 2010



Mapa 3 - Porto Velho (RO): embora menos denso do que a capital acriana, engloba vilas, cidades, rodovias e rios.
Fontes: IBGE (2010); ANA-MMA (2016); DNIT (2015).



Mapa 4 - Ourém-PA, com entorno mais densamente ocupado, engloba vilas, cidades, rodovias e rios.
Fontes: IBGE (2010); ANA-MMA (2016); DNIT (2015).

O aspecto das cidades de pequeno porte, predominantes na Amazônia, também influencia o desenho destes sistemas de transporte. Os deslocamentos se relacionam com as lógicas de abastecimento destas localidades, nucleações urbanas e rurais de diferentes escalas e complexidades econômicas. Dentro da rede urbana regional, portanto, o intercâmbio entre localidades é particularmente importante, dado que existe um fluxo das zonas agrícolas e extrativistas, pesqueiras, pecuaristas e pastoris, inseridas na região, em direção aos centros urbanos (mesmo os de pequeno porte), que desempenham um papel de entrepostos comerciais.

A própria extensão de sistema viário e da mancha urbana de tais localidades, usualmente, induz a conexões entre nucleações relativamente próximas. Assim, a recomendação técnica a ser dada para as Administrações Municipais na Amazônia é a do planejamento articulado dos sistemas de transporte, combinando os modais fluviais e rodoviários. Estes sistemas devem ser associados a soluções de pequeno e médio porte de transporte urbano, usualmente por meio do sistema viário e ônibus, bondes e correlatos, embora eventualmente incorpore embarcações no transporte intraurbano ou interdistritos). Para a maioria das cidades de pequeno porte (Tabela 4), constituindo parcela significativa do porte municipal regional, sistemas *circulares* de ônibus urbanos, articulados a terminais ou áreas de transbordo para conexão microrregional, associadas a terminais de embarque fluvial, costumam configurar solução adequada.

Tabela 4 – Três Municípios selecionados na região Amazônica e a região Norte ilustram o porte da população e aspectos de sua distribuição urbano/rural.

Município da Amazônia	População municipal	População urbana	População rural
Ourém-PA	16.311	7.438	8.873
Porto Velho-RO	428.527	390.733	37.794
Rio Branco-AC	336.038	308.545	27.493
Região Norte	15.864.454	11.664.509	4.199.945

Fonte: IBGE (2010)

Os Municípios amazônicos citados foram tomados como referências ilustrativas; não se pretende seu uso como se tais Municípios fossem, literalmente, expressões da média. São, contudo, exemplos de cidades de pequeno e médio porte, incluindo a extensão territorial de suas manchas urbanas.

Por outro lado, em um exame ainda superficial devido à falta de dados, constata-se praticamente a inexistência de linhas regulares de transporte rodoviário e de serviços intramunicipais entre as porções urbanas mais adensadas. Isto ocorre apesar de existirem numerosos serviços (variando em qualidade e níveis de precariedade) entre as cidades-polo e os Municípios ribeirinhos do interior dos Estados da região, com grande influência nas orlas fluviais de Belém, Manaus e Santarém, tanto para o transporte de cargas como para o transporte de passageiros. De Belém partem numerosos barcos para praticamente todos os Municípios do Estado do Pará e também para o Estado do Amazonas.

A localização de portos privados ao longo da orla de Belém (PA) ocorre segundo a ocupação do território mais urbanizado da sua área mais central. Fora deste centro expandido, há portos de fábricas e de pequenos estaleiros. A localização dos portos não é regulada enquanto componente da mobilidade metropolitana ou mesmo de integração com o modal rodoviário. Há apenas o controle da Capitania dos Portos quanto ao

atendimento de requisitos de segurança. A grande maioria dos portos é localizada no entorno de feiras livres, aproveitando da localização para abastecimento de alimentos provindos das ilhas. Essa realidade se reproduz, em escala igual ou menor, nas capitais como Manaus (AM), de modo ampliado, em cidades de médio porte como Santarém (PA), de forma mais pulverizada e ainda não tão constrangida em relação à dinâmica imobiliária. A articulação de entrepostos comerciais, de frutas, cerâmica, artigos de fibra vegetal e madeira, de pescado, verdadeiras centralidades urbanas amazônicas traduzidas em pequenos portos, trapiches, diques, mercados e feiras livres, deve ser potencializada. E o acesso a elas garantido pela articulação de sistemas de transporte público.

Recomendações para o transporte urbano

Conforme indicações de FERRAZ; TORRES (2004), sistemas de transporte público por ônibus, micro-ônibus, bonde e veículos, operando sobre sistemas flexíveis (leito carroçável) ou segregados (trilhos), devem encontrar em seu dimensionamento, traçado e opções de modal o volume da demanda presente e projetada. Neste sentido, tendo em vista os portes predominantemente pequeno até médio das populações e, usualmente, extensões territoriais das manchas urbanas na Amazônia, indica-se sistemas urbanos de linhas circulares e diametrais.

A maioria das cidades amazônicas, situadas entre o pequeno (sobretudo) e o médio porte (secundariamente), em termos populacionais, comportaria, portanto, sistemas de transporte de dimensões equivalentes. Dados oficiais (Tabela 5) atestam que a média aritmética da população urbana amazônica é da ordem de 38 mil habitantes. Em média a Amazônia brasileira perfaz 58% da população dessa região ampliada do país. As áreas urbanas amazônicas são, em geral, manchas de poucos quilômetros de extensão territorial.

Tabela 5 – Média populacional das áreas urbanas de Municípios da Amazônia Legal Brasileira e percentual da população urbana.

População urbana	Contingente
Média da população urbana	37.977 hab.
Percentual médio da população urbana	57,38%

Fonte: IBGE (2010)

Sistemas de transporte urbano têm, ainda, sua recomendação a partir do modal totalmente relacionada à extensão territorial que devem cobrir, considerando sua divisão por linhas ou rotas. No caso de sistemas que operem planejados como circulares, a linha ou rota tenderá a cobrir praticamente toda a extensão territorial da mancha urbana, frequentemente no sentido perimetral. Sistemas diametrais, como indicado pela nomenclatura, articulam diferentes zonas ou setores de uma cidade, na extensão transversal e longitudinal da mancha urbana.

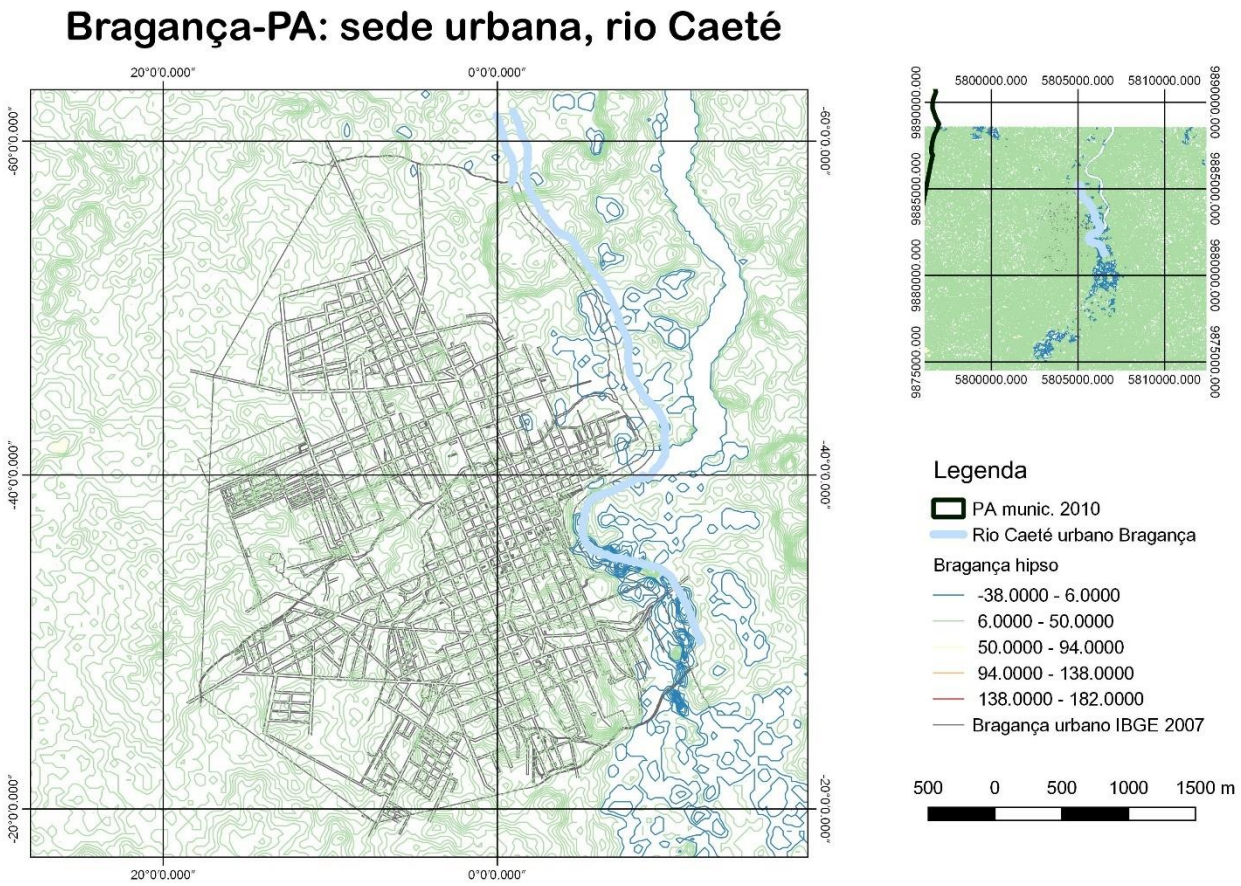
Estimativas de parâmetros urbanísticos (Tabela 6) e do Planejamento de Transportes dimensionam previamente que diferentes modais de transporte atingem, sem desgaste excessivo de equipamento ou relação desfavorável entre velocidade, distância e tempo de deslocamento, diferentes extensões de rota. A opção pelo tipo de modal, além de depender da extensão atual e projetada da mancha urbana, considera o tempo de viagem de ida e volta como variável. Assim, as condições fisiográficas da região devem ser avaliadas, ou seja, uma área urbana com relevo acidentado e/ou recortada por rios deve ser um aspecto a ser considerado. Para cidades amazônicas, na escala intraurbana, onde em geral o relevo é predominantemente plano ou de baixa declividade, modais como os diversos portes de ônibus costumam apresentar razão entre custo e operação favorável. Do mesmo modo, pode

ocorrer com sistemas baseados em trilhos, como os bondes urbanos (contemporaneamente, os veículos leves sobre trilhos). Logicamente, caso os sistemas pressuponham viagens de ida e volta, a extensão total a ser percorrida pelas rotas é o dobro da máxima planejada como ótima.

Tabela 6 – Extensões médias estimadas por viagem de 45 minutos em modais urbanos de transporte. Fonte: PRINZ (1980).

Modal	Extensão média da viagem (em 45 min de tempo, em km)
A pé	3
Bicicleta	13
Ônibus urbano	10
Bonde elétrico	12
Metrô	18
Trem urbano	25

Os pontos de parada também devem ser observados e planejados em função da densidade de ocupação do território e, portanto, da população usuária. Outros parâmetros devem ser levados em consideração, como por exemplo, a capacidade de deslocamento de diferentes perfis de usuários. Como referência, pode-se ter que a população adulta seja capaz de caminhar sem esforço por uma distância entre 600 m e 800 m; que uma criança e idosos caminhem por 400 m, e que uma vizinhança urbana tem, em média, 1,5 km de raio (PRINZ, 1980). Pontos, estações e terminais devem, preferencialmente, estar situados nas vizinhanças e bairros mais densos e distribuídos de modo a atender a deslocamentos viáveis, o que não pressupõe necessariamente disposição regular de pontos ou paradas, mas que articulem a densidade da ocupação e a população com a distância entre pontos de parada ou transbordo. Lembra-se que é desejável, inclusive em cidades de pequeno porte, a integração entre sistemas e entre modais; entre ônibus urbanos e embarcações fluviais, entre ônibus urbano e ônibus intermunicipal, entre bonde urbano e embarcações fluviais, dentre outras. A integração, assim, articula a escala urbana/intraurbana à escala microrregional e municipal.



Mapa 5 – Sede, área urbana do Município de Bragança, Pará, na Região Hidrográfica do Atlântico, bacia hidrográfica do rio Caeté, nordeste paraense. População urbana de 72 mil habitantes. O porte pequeno/médio predominante das manchas urbanas amazônicas induz a sistemas de transporte de cruzamento da cidade ou de circulação alternada.
Fontes: IBGE (2007; 2010); LANDSAT-7 (2015).

Os diferentes modais também possuem diferentes capacidades de transporte. Há veículos de diferentes portes, mas que também operam com diferentes frequências de viagem, bem como velocidades variadas. Deste modo, modais como os ônibus, na realidade urbana (se tomarmos micro-ônibus como exemplo este dado se exacerba), possuem capacidade de transporte inferior a trens urbanos ou metrô, mas possuem custo de implantação e operação relativamente inferior.

Questão importante no planejamento e nas opções, também de dimensão política, do sistema de transportes públicos está na definição tarifária. A tarifa cobrada, inclusive por definição legal, deve ser módica, de custo baixo o suficiente para sustentar, parcial ou totalmente, o sistema, porém sem sobrecarregar as rendas domiciliares excessivamente. Deste modo, a definição de um sistema público de transportes, necessariamente, passa pela decisão acerca do baixo custo imprescindível para a operação do sistema, em face da realidade local específica, facilmente identificável a partir de dados estatísticos oficiais, como o Censo Demográfico. No caso de domicílios situados no Norte do Brasil, por exemplo, temos concentração evidente na renda da população, em que 51% dos domicílios possuem renda até dois salários mínimos; 28% possuem renda entre dois e cinco salários mínimos e menos de 10% possuem

renda entre cinco e dez salários mínimos, e assim sucessivamente. A evidente concentração da estratificação de renda em torno de faixas de baixa renda coloca a decisão sobre os sistemas de transporte público, necessariamente, dentro do debate sobre o acesso coletivo, democrático e socialmente progressista à infraestrutura e aos serviços públicos e urbanos, condições essenciais para a reprodução social, atualmente.

Parâmetros técnicos variados existem na literatura da área. FERRAZ; TORRES (2004) apresentam distâncias, capacidades de transporte, velocidade e indicações de intervalos espaciais de posicionamento de paradas para sistemas de transporte terrestre cujas tecnologias encontram-se hoje consolidadas no mundo (Tabela 7). A partir de uma definição apropriada em relação à densidade demográfica da ocupação, à população usuária e à extensão da mancha urbana, opta-se pelo tipo de modal a ser operado em um sistema, que pode ser então estruturada uma rede de transporte público urbano, com possibilidade de articulação com o entorno. Toda a população municipal deve ser considerada usuária potencial de sistema de transporte, inclusive os indivíduos que possuam automóvel particular. Populações urbanas de classe média e ricas, usualmente proprietárias de automóveis de passeio, e, hipoteticamente, não usuárias de sistemas de transporte público, demandam serviços como empregados domésticos, encanadores, pedreiros, balconistas do comércio, funcionários públicos, dentre outros. Sua localização territorial demanda, portanto, fluxos.

Tabela 7 – Parâmetros de planejamento e projeto de sistemas de transporte público urbano, em modais terrestres usuais; o dimensionamento e a opção pelo modal devem considerar população e área territorial da cidade a atender.

Modal	Lotação (passageiros/veículo)	Velocidade (km/h)	Capacidade (mil / h)	Distância entre paradas (m)
Ônibus	20 (micro) – 240 (biarticulado)	10 – 40	5 - 15	200 – 400
Bonde urbano	70 – 250	10 – 20	5 – 15	200 – 400
VLT	100 – 250	20 – 40	10 – 25	400 – 800
Metrô	150 – 250	25 – 60	25 – 60	700 – 2.000
Trem suburbano	150 – 250	40 – 70	20 – 50	1.500 – 4.000

Fonte: FERRAZ; TORRES (2004, p. 58)

A possibilidade de articulação microrregional por meio de sistema de transporte público, operado diretamente por Municípios, por empresa pública do setor, concedido à empresa privada do setor ou a cooperativa, pode lançar mão da regulamentação da Lei Federal nº 11.107/2005, a chamada Lei dos Consórcios Públicos (BRASIL, 2005). Esta lei foi promulgada em um contexto de discussão sobre compartilhamento de serviços públicos e dificuldades de partilha e divisão de recursos em razão da demanda por serviços (saúde, coleta de lixo, transportes, saneamento), sobretudo na escala municipal. A lei permite a criação de um sistema de transporte público financiado de modo compartilhado por diferentes Prefeituras Municipais, com participação de outros agentes e volumes diferenciados de contribuição financeira e gerencial para o sistema, proporcionais, por exemplo, à população municipal. Assim, há a possibilidade institucionalizada de constituição de sistema de transporte intermodal, intermunicipal e intraurbano de transporte, com regras e critérios de definição tarifária, administrativa e gerencial claros. Deseja-se que a proposta seja democrática e publicamente discutida no âmbito da população usuária.

4. Referências Bibliográficas

ANA-MMA (Agência Nacional de Águas; Ministério do Meio Ambiente). *A navegação interior e sua interface com o setor de recursos hídricos*. 57 f. Brasília-DF: ANA-MMA, mai. 2005. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/planejamento/planos/pnrh/VF%20Navegacao.pdf>. Acesso em: 30 set. 2016.

_____. *Hidroweb*. Sistema nacional de informações em recursos hídricos. Brasília-DF: ANA, 2016. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/>. Acesso em: 01 out. 2016.

BRASIL, República Federativa; Casa Civil; Subchefia para assuntos jurídicos. Lei n º 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília-DF: Presidência da República, 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm>. Acesso em: 07 out. 2016.

CARDOSO, Ana Cláudia Duarte; LIMA, José Júlio Ferreira. A influência do governo federal sobre cidades na Amazônia: os casos de Marabá e Medicilândia. *Novos cadernos NAEA*, v. 12, n. 1, jun. 2009.

DNIT-MT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes; Ministério dos Transportes). *Malha rodoviária*. *Shapefiles*. Brasília-DF: DNIT, 2015. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/mapas-multimodais/shapefiles>. Acesso em: 01 out. 2016.

FERRAZ, Antônio Clóvis "Coca" Pinto; TORRES, Isaac Guillermo Espinosa. *Transporte público urbano.* São Carlos: RiMa, 2004.

FURTADO, Lourdes Gonçalves. "Sem barco, como pescar? Notas de viagem pelas águas costeiras e ribeirinhas do Pará" In: XIMENES, Tereza (org.) *Embarcações, homens e rios na Amazônia.* Belém: CEJUP, 1992. p. 31-51.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Contagem populacional 2007.* Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/>. Acesso em: 07 out. 2016.

_____. *Censo demográfico 2010.* Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <www.censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em: 01 out. 2016.

INMET (Instituto Nacional de Meteorologia; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). *BDMEP.* Banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa. Brasília-DF: INMET, 2016. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acesso em: 20 set. 2016.

LANDSAT-7. *Shuttle radar topographicmission*. Bragança-PA-Brasil. P&B. 1480 pp x 1280 pp. Imagem digital [satélite; formato SRTM]. 2015. Disponível em: <http://landsat.usgs.gov>. Acesso em: 02 mai. 2015.

McHARG, Ian L. *Design with nature.* 2. ed. Nova Iorque: Doubleday; Natural HistoryMuseum, 1970.

MORAES, Hito Braga e MORAES, Rita de Cássia. O Transporte Hidroviário de passageiros na Amazônia. In TOBIAS, Maisa; COUTINHO NETO, Benedito (orgs.) *Grande Belém:* faces e desafios de uma metrópole insular. Belém: Pontopress, 2010. p. 321-337.

MYRDAL, Gunnar. *Teoria econômica e regiões subdesenvolvidas.* Rio de Janeiro: Ministério da Educação e Cultura; Instituto de Estudos Brasileiros, 1960. (Textos de Economia Contemporânea.)

PRINZ, Dieter. *Urbanismo I.* Projeto urbano. Lisboa: Editorial Presença, 1980.

VIEIRA FILHO, Dalmo. Construção naval tradicional no Brasil. Canoas. 8 f. Belo Horizonte: Museu de Artes e Ofícios, jan. 2003. Disponível em: <http://www.mao.org.br/wp-content/uploads/vieira_01.pdf>. Acesso em: 30 set. 2016.

É permitida a reprodução total ou parcial desta publicação, desde que citada a fonte.

Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM
Programa de Qualificação da Gestão Ambiental – Municípios do Bioma Amazônia – PQGA
Rua Buenos Aires nº 19 – Centro – RJ
Email: contato-amazonia@ibam.org.br | Web: amazonia-ibam.org.br

Autores:
José Júlio Ferreira Lima – Consultor do PQGA/IBAM
Arquiteto e Urbanista, mestre em Desenho Urbano e PhD em Arquitetura pela Oxford Brookes University (UK).
Juliano Pamplona Ximenes Ponte – Consultor do PQGA/IBAM
Arquiteto e Urbanista, mestre em Planejamento Urbano e Regional pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ e Doutor pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).
Roberta Menezes Rodrigues – Consultora do PQGA/IBAM
Arquiteta e Urbanista, mestre em Planejamento Urbano e Regional pelo NAEA-UFPA e Doutora pela Universidade de São Paulo (USP).