

Imagens de alta resolução espacial para a caracterização de núcleos urbanizados do Distrito Florestal Sustentável da BR 163 – Pará – Brasil

Ana Paula Dal'Asta¹
Newton Brigatti¹
Silvana Amaral¹
Maria Isabel Sobral Escada¹

¹Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Caixa Postal 515 - 12227-010 - São José dos Campos - SP, Brasil
{anapdalasta, brigatti, silvana, isabel}@dpi.inpe.br

Abstract: Urbanization is a key issue when studying scenarios for sustainable development for the Amazonian region. This paper presents the potential of high-resolution imagery, CBERS/HRC in particular, for the spatial structure identification of urban nuclei in the west of Pará, Brazil. CBERS/HRC and CBERS/CCD imageries were first geocoded and then combined using HIS technique. These fusion images were used to map the general intra-urban features by visual interpretation. Intra-urban zones were extracted based on the shape of land features, identifying: intensity of built areas, presence of vectors of development, access, and communitarian structures. Ancillary data and fieldwork information complemented and validated the urban patterns obtained from the image digital processing. A total of 31 urban nuclei were mapped, and grouped in four principal types: structured, recent, established and dependent on connectivity. These types were defined based on their urbanization level and spatial organization obtained from high-resolution imagery, field observation, and the historical evidences. The methodological procedure proposed in this work can be extended to other areas, depending on the availability of high-resolution images. This urban characterization contributes to understand the structure and organization of the Amazon territory, and it will be useful for further studies to be developed in the context of “Projeto Cenários para Amazônia”.

Palavras-chave: remote sensing, high-resolution imagery, urban nuclei, sensoriamento remoto, imagens de alta resolução, núcleos urbanizados.

1. Introdução

A cidade é um elemento fundamental no desenvolvimento e planejamento da Amazônia, uma vez que nela a população está concentrada, constituindo o nó das redes de relações (Becker, 2005). Em contrapartida, as novas cidades amazônicas apresentam grandes deficiências em relação à infra-estrutura dado que, historicamente, o foco dos projetos de ocupação foi capacitar a produção, não havendo grande preocupação em realizar políticas públicas urbanas que ordenassem a estruturação das cidades (Cardoso, 2002).

Desse modo, o espaço amazônico urbanizado atual é constituído por um mosaico de entidades, expressas através de sedes municipais, vilas, projetos de assentamentos, comunidades ribeirinhas, áreas indígenas e unidades de conservação, que em função do histórico de uso e ocupação, apresentam processos de evolução e consolidação bastante diferenciados.

Para auxiliar na compreensão dos ambientes urbanizados, os produtos orbitais de Sensoriamento Remoto, principalmente os dados de alta resolução espacial, constituem uma valiosa ferramenta e fonte de dados. Imagens de alta resolução permitem observar a estrutura espacial da cidade e a fragmentação do espaço urbano, uma vez que os objetos presentes nesse ambiente tornam-se facilmente distinguíveis (Souza et al, 2003).

Para fins de análises de uso do solo e de caracterização socioeconômica dos diferentes padrões de ocupação, diferentes autores (Souza (2004); Souza et al (2003; 2009), Domingos et al (2005); Alves et al (2009) e Cerqueira e Alves (2010)) propõem como alternativa o uso de dados de alta resolução, utilizando diferentes técnicas de processamento de imagens para identificar e individualizar os elementos e feições intra-urbanas.

Este trabalho avalia o potencial de imagens de alta resolução espacial, especificamente imagens CBERS/HRC, para o estudo de núcleos urbanizados na Amazônia, no que tange as

suas características intra-urbanas e formas de organização espacial, utilizando como recorte espacial o Distrito Florestal Sustentável (DFS) da rodovia Cuiabá-Santarém - BR 163 (DFS da BR163) no Pará. Este trabalho se insere nas atividades do Projeto Cenários para Amazônia que pesquisa, entre outros aspectos, o papel dos núcleos urbanizados em função de seus arranjos e tipologias espaciais, na consolidação do território.

2. Materiais e métodos

2.1. Área de Estudo

O recorte espacial adotado neste trabalho corresponde ao DFS da BR 163, localizado no oeste do estado do Pará (Figura 1). O DFS da BR 163, abrange uma área de 190 mil km², nos municípios de Altamira, Santarém, Placas, Rurópolis, Belterra, Itaituba, Novo Progresso, Juruti, Óbidos, Prainha, Trairão e Jacareacanga, e foi o primeiro Distrito Florestal Sustentável estabelecido no Brasil (MMA, 2006).

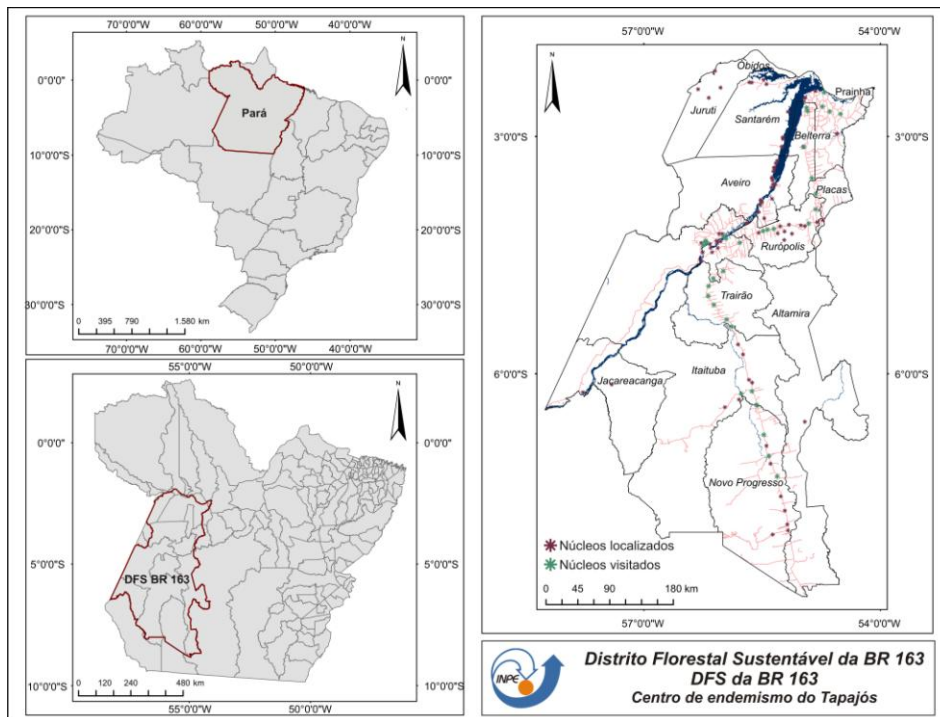


Figura 1. Localização do Distrito Florestal Sustentável da BR 163.

2.2. Metodologia

Para a compreensão dos arranjos espaciais foram utilizadas imagens Landsat e CBERS/CCD e HRC, informações dos setores censitários do IBGE e dados de campo, conforme ilustra a figura 2. Imagens de alta resolução (HRC) foram fusionadas com imagens de resolução espectral mais fina (CBERS/CCD e Landsat/TM) possibilitando a interpretação visual dos padrões de ocupação. Dados secundários foram então utilizados para a caracterização urbanística final.

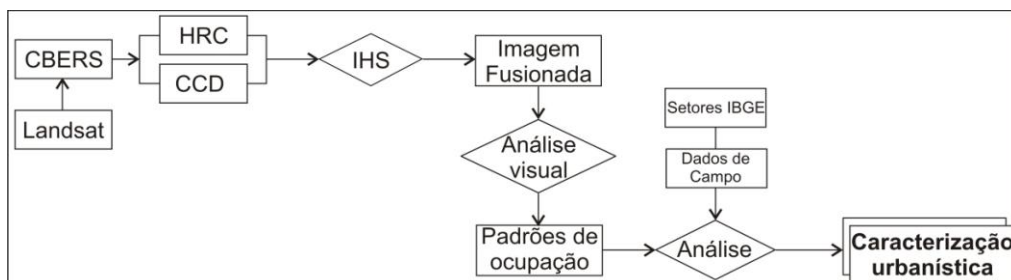


Figura 2. Metodologia proposta para caracterização dos núcleos urbanizados.

As imagens Landsat foram selecionadas do conjunto de dados do PRODES (INPE, 2010) e as imagens CBERS/CCD e HRC da base de dados da Divisão de Geração de Imagens (INPE – DGI). Para a seleção, priorizou-se as imagens CBERS/HRC mais recentes e livres de cobertura de nuvens disponíveis para área de estudo. Por esse motivo, há imagens de 2008 e 2009 no conjunto de imagens utilizadas, como listado na Tabela 1.

Tabela 1. Órbita-ponto das Imagens utilizadas.

Landsat		CBERS/CCD		CBERS/HRC	
Órbita/Ponto	Ano	Cena	Ano	Cena	Ano
227/62	2009	167/104	2008	167-C-104-3, 167-C-104-4, 167-C-104-5	2008
227/63	2009	167/105	2008	167-A-107-3, 167-A-107-4	2008
227/64	2009	167/108	2008	167-B-108-1, 167-B-108-2, 167-B-108-3, 167-B-108-4	2008,2009
227/65	2009	168/104	2008	167-C-108-1, 167-C-108-2, 167-C-108-3, 167-C-108-4	2008,2009
228/62	2009	168/105	2008	167-C-105-1, 167-C-105-2, 167-D-105-1, 167-D-105-2	2009, 2008
228/63	2009	168/106	2008	167-D-105-3, 167-D-105-4, 167-D-105-5	2009,2008
228/64	2009	168/107	2008	167-C-107-4, 167-C-107-5	2008
229/64	2009	169/104	2008	167-D-108-4	2008
		169/105	2008	168-A-105-2, 168-A-105-3,	2008, 2009
		167/107	2009	168-D-104-2, 168-D-104-3, 168-D-104-4, 168-D-104-5	2009
				168-D-105-1, 168-D-105-2, 168-E-105-2	2009
				168-D-106-3, 168-D-106-4, 168-D-106-4	2008
				168-E-107-1, 168-E-107-2, 168-E-107-3	2008
				169-E-105-3	2009

As imagens CBERS/HRC foram selecionadas para os núcleos urbanizados correspondentes as sedes municipais, distritos e comunidades, que foram identificados por Brigatti et al (2010). Neste estudo, entende-se como núcleo urbanizado todo agrupamento populacional que forneça algum serviço urbano, tais como escola e posto de saúde.

As imagens TM/Landsat foram utilizadas como referência cartográfica para a correção da geometria das imagens do sensor CCD, que, por sua vez, serviu de referência para o registro das imagens do sensor HRC. Após a correção geométrica, aplicou-se um filtro linear, a fim de realçar os alvos, nas imagens CBERS.

Para melhor identificação dos alvos realizou-se a fusão das imagens CCD com HRC. A técnica adotada para fazer a fusão foi a transformação no espaço de cores RGB para o IHS (Intensidade – Saturação – Matiz) e de IHS para RGB. Este procedimento tem a finalidade de incluir as características espectrais da CCD na imagem pancromática do sensor HRC, com as cores de uma composição colorida do sensor CCD, conforme descrito por Namikawa (2009). O método IHS para imagens CBERS, tem se apresentado satisfatório para diferentes aplicações, como destacado nos trabalhos de Abdon et al (2009) e Salgado et al (2009).

Após a fusão, os diferentes padrões de ocupação em cada núcleo foram identificados a partir da interpretação visual. Primeiramente, a partir da forma e do arranjo espacial, definiu-se o zoneamento intra-urbano considerando como elementos de individualização: áreas de ocupação densa, áreas de ocupação esparsa, áreas com movimentação de solo e vetores de ocupação, presença de grandes empreendimentos e tipo de acesso, bem como presença de pontos de convívio comunitário, como praças e barracões. Numa segunda fase, a partir das informações de campo e planos diretores municipais, buscou-se um refinamento no zoneamento, considerando a organização e funcionalidade no contexto do núcleo.

O procedimento adotado em campo consistiu em percorrer transectos no sentido norte-sul e leste-oeste para verificar e caracterizar os agrupamentos definidos a priori, a partir da análise das imagens de alta resolução, bem como identificar novos setores. Para os núcleos nos quais não havia disponibilidade de imagens CBERS/HRC utilizou-se como referência os planos diretores municipais (quando disponíveis) e/ou elaborou-se croquis representativos dos diferentes padrões identificados nos núcleos. Para alguns casos, foram realizadas entrevistas, com aplicação de questionário visando obter dados sobre diversos temas.

A partir dos dados provenientes das imagens, das informações obtidas durante o trabalho de campo, e dos dados dos setores censitários do IBGE, foi possível descrever os diferentes arranjos espaciais dos núcleos urbanizados.

3. Resultados

Foram avaliados 31 núcleos urbanizados, dos quais 6 são sedes municipais, 3 distritos e 22 comunidades, conforme a tabela 2. Ressalta-se que para o DFS da BR 163, Brigatti et al (2010) identificaram um total de 138 núcleos urbanizados, dos quais, 40 possuem cobertura de imagens HRC e 31 foram visitados em campo, conforme ilustrado na figura 1.

De modo geral, os núcleos da área de estudo apresentam características distintas que permitem diferenciá-los em termos de estrutura e funcionalidades. Sendo assim, o histórico de uso e ocupação imprimiu nesse espaço processos diferenciados de evolução e consolidação do território.

A partir da interpretação visual das imagens de alta resolução espacial, conforme ilustra a figura 3, e das informações de campo, os núcleos urbanizados do DFS da BR 163 foram caracterizados e descritos em função de seus arranjos espaciais. Os principais tipos de núcleos avaliados foram os núcleos mais estruturados em termos de serviços e equipamentos urbanos, os núcleos estabelecidos, os núcleos mais recentes e aqueles cujas condições de deslocamento e circulação, proporcionados pela acessibilidade e conectividade, condicionam seu desenvolvimento, conforme a tabela 2.

Os núcleos estabelecidos há mais tempo e com maior grau de urbanização da população, notadamente Santarém e Itaituba (Tabela 2), apresentam maior oferta de serviços financeiros, de saúde e educação, exercendo maior centralidade em relação aos demais. Estes núcleos foram denominados estruturados. Ressalta-se que, Santarém é o principal centro de referência, sendo este o destino preferencial para qualquer serviço mais especializado, seja saúde, educação, comércio, entre outros.

Em contrapartida, outros núcleos mais antigos, como Belterra e Vila Bode, concebidos de forma planejada¹, apresentam boa infra-estrutura, porém em termos de saúde, comércio e educação são dependentes de Santarém. Nestes núcleos, denominados estabelecidos, a principal fonte de renda é o serviço público. O comércio caracteriza-se pela presença de pequenos estabelecimentos e a ocupação é pouco densa, com terrenos grandes e com construções tanto do projeto original, no estilo americano, as quais apresentam-se bem conservadas, como construções recentes.

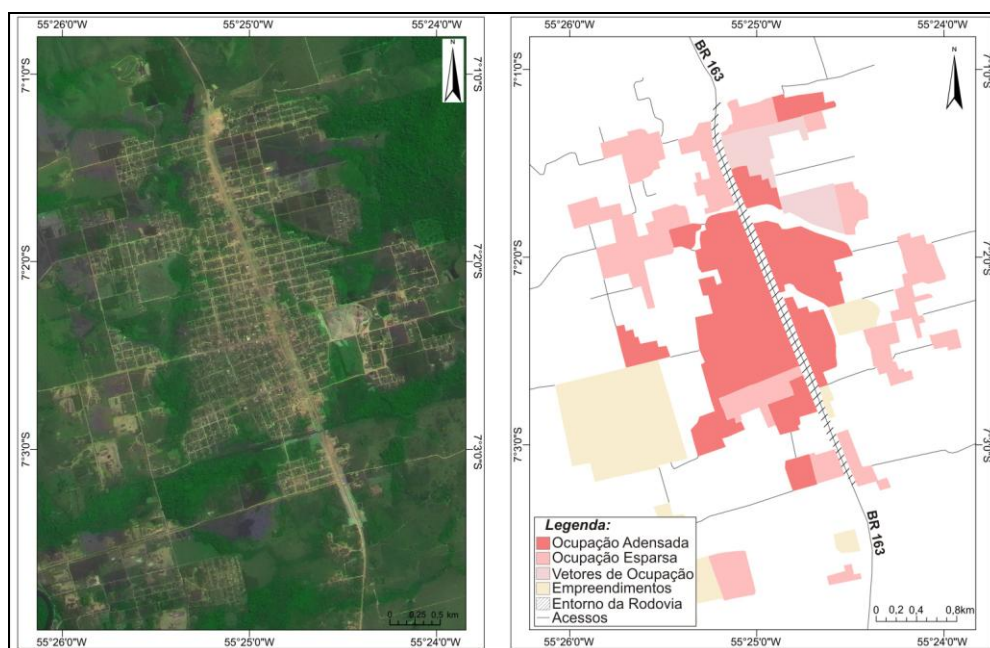


Figura 3. Padrões de ocupação identificados em Novo Progresso, através da análise visual das imagens de alta resolução espacial.

¹ Projeto idealizado por Henry Ford, para a implantação de núcleos para o cultivo da seringueira.

Tabela 2. Núcleos urbanizados visitados em campo e principais características.

Núcleo	Classificação	Fundação ¹	GU ²	População	Conectividade	Tipo
Santarém (STR)	Sede municipal	1848	70.96	276.665 ³	Rio/Rodovia (BR163)	Estruturado
Mojú dos Campos	Distrito (STR)				Estrada	Dep.con ⁶
Boa Esperança	Cmm (STR)	1962		700 famílias	Estrada	Dep.con ⁶
Taboca	Cmm (STR)				Estrada	Dep.con ⁶
Itaituba	Sede municipal	1856	68.06	127.848 ³	Rio/Rodovia (BR230)	Estruturado
Km 30	Cmm (Itaituba)			1666 ³	Rodovia (BR230)	Recente
Miritituba	Distrito (Itaituba)			4500 ³	Rio/Rodovia (BR 230)	Dep.con ⁶
Nova Canaã	Cmm (Itaituba)	1930		220	Rio/Rodovia (BR230)	Dep.con ⁶
Nova Esperança	Cmm (Itaituba)	1980		720	Rodovia (BR163)	Recente
Aruri	Cmm (Itaituba)	1930		160	Rodovia (BR163)	Dep.con ⁶
Moraes Almeida	Distrito (Itaituba)			3504 ³	Rodovia (BR163)	Recente
Jardim do Ouro	Cmm (Itaituba)	1984		500 a 600	Rodovia (Transgarimpeira)	Recente
Belterra (BLT)	Sede municipal	1947	35.12	12.671 ⁵	Estrada	Estabelecido
Vila Bode	Comunidade ⁴	1930 -35		413	Estrada	Estabelecido
São Jorge	Cmm (BLT)	1972		3000	Estrada	Recente
Betânia	Cmm (BLT)	1975		200	Rodovia (BR163)	Recente
Novo Progresso (NP)	Sede municipal	1991	38.59	21.504 ³	Rodovia (BR163)	Recente
Riozinho das Arraias	Cmm (NP)	1985		550	Rodovia (BR163)	Recente
Santa Júlia	Cmm (NP)				Rodovia (BR163)	Recente
Alvorada da Amazônia	Cmm (NP)	1980		5000	Rodovia (BR163)	Recente
Trairão	Sede municipal	1991	21.42	17.134	Rodovia (BR163)	Recente
Tucunaré	Cmm (Trairão)			70	Rodovia (BR163)	Recente
Bela Vista do Caracol	Cmm (Trairão)			1800 casas	Rodovia (BR163)	Recente
Jamaxim	Cmm (Trairão)			300 casas	Rodovia (BR163)	Recente
Três Bueiras	Cmm (Trairão)				Rodovia (BR163)	Recente
Rurópolis	Sede municipal	1988		36.068 ³	Rodovia (BR163 e BR230)	Recente
Estrela do Norte	Cmm (Rurópolis)	1981		240	Rodovia (BR163)	Recente
Água Azul	Cmm (Rurópolis)	1985		700	Rodovia (BR230)	Recente
São José	Cmm (Rurópolis)				Rodovia (BR230)	Recente
Divinópolis	Cmm (Rurópolis)			2464 ⁵	Rodovia (BR230)	Recente
Novo Paraíso	Cmm (Placas)				Rodovia (BR163)	Recente

¹ Para as sedes municipais, é considerado o ano que o núcleo foi elevado a categoria de cidade e/ou sede municipal.

² GU: Grau de urbanização e refere-se ao município (FIBGE, Censos Demográficos 2000)

³ Estimativa para o ano de 2009 (IBGE)

⁴ Desde 1998 é bairro de Belterra (Bairro Santa Luzia)

⁵ Censo (IBGE, 2000)

⁶ Dependente de conectividade.

Os núcleos mais recentes estão associados às áreas cuja dinâmica populacional também é recente, estimulada, principalmente pelos grandes projetos governamentais de ocupação territorial. Nestes núcleos, cujo desenvolvimento está associado às principais rodovias (BR 163 e Transamazônica), observa-se que os serviços oferecidos, geralmente, são básicos, o comércio predominante é de pequeno porte e a economia bastante vulnerável, baseada principalmente na exploração de recursos naturais. Além disso, a população é constituída principalmente por migrantes, do sul, nordeste e centro-oeste do país, os quais acabam trazendo muitos de seus hábitos e costumes regionais, reproduzindo-os neste novo território e deixando marcas perceptíveis nas paisagens urbanas.

Nesse sentido, Oliveira (2004) coloca que os núcleos urbanizados associados à beira de estradas apresentam “transformações muito rápidas onde surgem novas formas de vida e espaços a partir do nada, onde predominam os fluxos de intercâmbios e os centros de negócios, especialmente ligados à mineração, extração de madeira e mais recentemente a soja”.

Estes núcleos localizam-se no cruzamento de ramais com a BR 163 e com a Transamazônica ou ao longo destas rodovias e, espacialmente, se desenvolvem no sentido da rodovia para o interior, orientados por ruas perpendiculares a rodovia. O centro comercial localiza-se no entorno da rodovia, visando atender também ao fluxo da circulação e caracteriza-se, principalmente, pela presença de estabelecimentos de alimentação, postos de combustível, farmácias, hotéis e de vestuário. Ressalta-se que, em núcleos associados à

atividade garimpeira, como Jardim do Ouro, surgem estabelecimentos que comercializam ouro, bem como, nota-se a presença de grande concentração de hotéis e pousadas.

Em termos de ocupação, estes núcleos associados às estradas apresentam ocupação horizontalizada, em geral, com terrenos amplos e muitas vezes com algum tipo de cultivo agrícola, além de muitos vazios urbanos, ruas largas e bem arborizadas. Nas áreas mais periféricas, o acesso aos equipamentos e serviços urbanos é mais escasso, com ruas precárias e habitações de baixo padrão construtivo, conforme ilustra figura 4. A ocupação se desenvolve obedecendo às limitações do meio natural, e embora em algumas situações ocorram em áreas impróprias, o baixo adensamento e os terrenos amplos facilitam qualquer ação corretiva. Ressalta-se que em núcleos onde os rios exercem influência, sejam os ribeirinhos ou os localizados em cruzamentos de rodovias com rios, a construção de palafitas é bastante comum, sendo uma prática cultural.

Grandes empreendimentos, como madeireiras e grandes indústrias, além de movimentarem a economia, influenciam na organização espacial dos núcleos onde estão presentes. Localizados no limite ou próximos aos núcleos urbanizados, estes empreendimentos mobilizam mão de obra que acaba residindo, geralmente, próximo ao local de trabalho, constituindo conjuntos residenciais de tamanhos variados. Os principais empreendimentos observados foram olarias, em Santarém, madeireiras, na transamazônica e porção sul da BR 163, carvoarias, em Novo Progresso, e mineradoras (Itaituba).



Figura 4. Padrões de ocupação observados nos núcleos urbanizados associados às rodovias: a) residências de alto padrão; b) estabelecimentos comerciais; c) ocupação esparsa; d) rua precária; e) rua central com asfaltamento.

Em relação à acessibilidade existente em cada núcleo, a conectividade e o tipo de acesso moldam a ocupação, determinando áreas preferenciais de expansão e consolidação. Nesse sentido, os núcleos cuja acessibilidade é condicionada pela presença de estradas, apresentam uma dinâmica mais rápida e acompanham as transformações que ocorrem nas estradas. A BR 163 que está sendo asfaltada ilustra essa situação. Nos trechos em construção, a própria população local é contratada como mão de obra, constituindo uma fonte de recursos para a economia local. Em Novo Progresso, onde a rodovia foi asfaltada recentemente, o centro da cidade (no entorno da rodovia) recebeu uma série de melhorias, como ilustra a figura 5. Ressalta-se que, em alguns núcleos, como Aruri e Nova Canaã, cuja gênese não necessariamente está associada ao surgimento das rodovias, é a conectividade com os centros estruturados e a acessibilidade estabelecida pela presença da rodovia ou do rio, que determina o desenvolvimento e a dinâmica atual do núcleo.

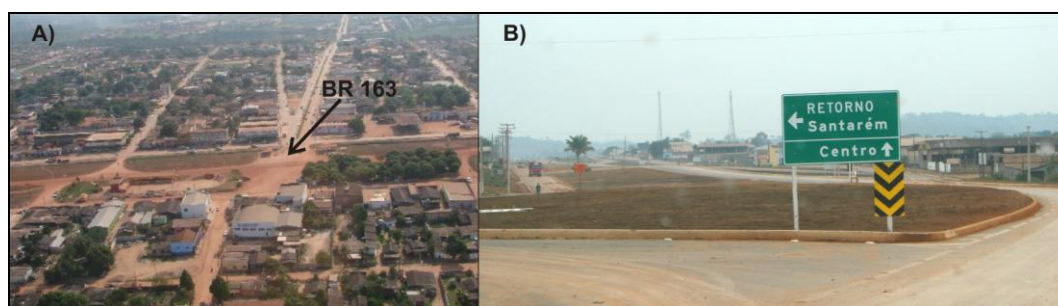


Figura 5. A) Foto oblíqua de Novo Progresso de 2008, indicando a BR 163 sem asfalto (Fonte: INPE - FotoTeca); B) Canteiros centrais com plantas ornamentais e BR 163 asfaltada.

Em relação aos núcleos com acesso terrestre e fluvial, ambos os tipos de conexão influenciam na organização espacial destes núcleos. Num primeiro momento, o transporte fluvial determinou a ocupação e a expansão urbana, as quais se distribuíam da margem do rio para o interior. Sendo assim, próximo às áreas portuárias, se desenvolveu o centro, com os estabelecimentos comerciais, as áreas mais nobres e uma ocupação bem densa. Mais tarde, com as rodovias cortando esses núcleos, a expansão urbana ganhou um novo impulso. O comércio passou a existir, também ao longo das rodovias, que passaram a moldar o crescimento urbano. A figura 6 exemplifica essa situação, ao mostrar a evolução da ocupação urbana em Santarém, no período de 1989 a 2010, direcionada pelos principais eixos rodoviários. Observar que a ocupação não é contínua obedecendo, principalmente, as limitações físicas do território.



Figura 6. Evolução da ocupação urbana de Santarém, no período de 1989(a) a 2010(b). 1 – Rodovia Curua-Una; 2 – Rodovia Cuiabá-Santarém (BR163); 3- Rodovia Fernando Guilhon; 4 – Igarapé. Imagens: a) Landsat-TM5, 22/08/1989; b) Landsat-TM5, 29/06/2010.

4. Considerações Finais

A utilização de imagens de alta resolução espacial, aliadas às informações de campo e dados de fonte secundária, permitiu caracterizar e identificar os diferentes arranjos espaciais de núcleos urbanizados do DFS da BR 163. Estes núcleos apresentam realidades bastante diferenciadas das áreas metropolitanas, onde se concentram os estudos de caracterização intra-urbana.

A interpretação visual das imagens HRC possibilitou, a partir da análise de forma e do arranjo espacial, a individualização das diferentes feições intra-urbanas que, com as informações de campo, auxiliaram a caracterizar os espaços urbanos em termos de estrutura e funcionalidades.

Esta análise pode ser expandida para outros núcleos urbanizados na Amazônia, a fim de se obter um maior entendimento dos processos envolvidos na expansão e consolidação destas áreas para então fornecer subsídios para a tomada de decisão dos gestores públicos.

5. Referências bibliográficas

Abdon, M. de M.; Oliveira, M.; Luciano, A. C. dos S.; Silva, J. dos S. V. da. Identificação e mapeamento de pastagens degradadas nos municípios de Corguinho e Rio Negro, MS, utilizando fusão de imagens CBERS-2B (CCD e HRC). In: Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 2, 2009, Corumbá. **Anais...** Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.343-352. Disponível em: <http://www.geopantanal2009.cnptia.embrapa.br/cd/pdf/p197.pdf>

Alves, C. D.; Pereira, M. N.; Alves, H. P. da F.; Monteiro, A. M. V. Caracterização intra-urbana das áreas de expansão periféricas e periurbanas da Região Metropolitana de São Paulo com o uso de imagens de alta

resolução espacial visando espacializar as áreas de vulnerabilidade socioambiental. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 12, 2009, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2009. Artigos, p. 561-568. Disponível em: <http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.18.01.13/doc/561-568.pdf>

Becker, B. K. Geopolítica da Amazônia. **Estudos Avançados**, v.19, n.53, p.71-86. 2005.

Brigatti, N.; Dal'Asta, A. P.; Amaral, S.; Escada, M. I.S; Gavlak, A. A. Identificação de áreas edificadas e núcleos urbanos na região amazônica utilizando dados do sensor Landsat – TM5. Artigo submetido ao Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, 15. 2010.

Cardoso, A. C. D. How cities are born, and how they evolve in Eastern Amazon - Brazil. **GEOFORUM**. 2002. Cerqueira, J. A. C.; Alves, A. de O. Classificação de imagens de alta resolução espacial para o mapeamento do tipo de pavimento urbano. In: Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 3, 2010, Recife. **Anais...** Disponível em: http://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO_CD/artigos/Todos_Artigos/A_26.pdf

Domingos, P. L. H.; Fonseca, L. M. G.; Monteiro, A. M. V. Extração de vegetação intra-urbana de alta resolução. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 12, 2005, Goiânia. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2005. Artigos, p. 3739-3746. Disponível em: <http://marte.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.20.23.40/doc/3739.pdf>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Malha Municipal do Brasil - 2007. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/>. Acesso em: 23.mar.2010.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo Demográfico - 2000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 2000.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. FotoTeca - Banco de dados de Fotos de Campo. 2008. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/fototeca/fototeca.html>

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - Divisão de Geração de Imagens (INPE -DGI). Catálogo de Imagens CBERS. Online. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. PRODES - Programa de Monitoramento do Desmatamento da Amazonia por Satélite. 2010. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/>. Acesso em: 01.nov.2010.

Namikawa, L. M. Fusão de Imagens do Satélite CBERS-2B no SPRING. Disponível em: <http://wiki.dpi.inpe.br/doku.php?id=fusaohrcccdcbbers2b:exemplo>. Acesso: 13.agosto.2010.

Oliveira, J. A. de. A cultura na (das) pequenas cidades da Amazônia Brasileira. In: Congresso Luso-Afro-Brasileiro de Ciências Sociais, 4, 2004, Coimbra. Disponível em: <http://www.ces.uc.pt/lab2004/inscricao/pdfs/painel74/JoseAldemirdeOliveira.pdf>

Salgado, M. P. G.; Trabaquini, K.; Oliveira, P. V. de C. e.; Pereira, F. R. de S. Análise de paisagem auxiliar por fusão de imagens orbitais e modelo digital de elevação. In: Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 2, 2009, Corumbá. **Anais...** Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.593-602. Disponível em: <http://www.geopantanal2009.cnptia.embrapa.br/cd/pdf/p112.pdf>

Souza, I. de M. e; Alves, C. D.; Almeida, C. M. de.; Pinho, C. M. D. de. Uso de imagens de alta resolução espacial e análise orientada a objeto para caracterização socioeconômica do espaço residencial construído. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 14, 2009, Natal. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2009. Artigos, p. 875-882. Disponível em: <http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.13.11.30/doc/875-882.pdf>

Souza, I. de M. e. Análise do espaço intra-urbano para estimativa populacional intercensitária utilizando dados orbitais de alta resolução espacial. 2004. 108 p. (INPE-11607-TAE/59). Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Rural) – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2004.

Souza, I. de M. e.; Pereira, M. N.; Garcia, L. M. F.; Kurkdjian, M. de L. N de O. Mapeamento do uso do solo urbano através da classificação por regiões baseadas em medidas texturais. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 11, 2003, Belo Horizonte. **Anais....** Belo Horizonte, 2003, p. 1967 -1968. Disponível em: www.dsr.inpe.br/geu/Congressos.../Iris_XISBSR.pdf

Ministério do Meio Ambiente (MMA). Plano de Ação 2006-2007: Grupo de trabalho interinstitucional do Distrito Florestal da BR-163. Brasília: MMA, 2006. 27 p.