

## IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS VERDES NA REGIÃO URBANA DE CRUZEIRO DO SUL, ACRE - BRASIL

Marllus Rafael Negreiros Almeida<sup>1</sup>, Eric de Souza Nascimento<sup>1</sup>, Rivando Diniz da Silva<sup>1</sup>, Andrea Carla B. Trindade<sup>1</sup>, Sheila F. do Nascimento<sup>1</sup>, Sonaira Souza Silva<sup>1</sup>, Willian Carlos de Lima Moreira<sup>1</sup>, Maiara Paiva de Santana<sup>1</sup>, Tiago Lucena da Silva<sup>1</sup>, Marcelo A. Muniz<sup>1</sup>, Geane da Conceição Souza<sup>1</sup>, Everton S. Amaral<sup>2</sup> e Damiana L. Maciel<sup>2</sup>, Jéssica Gomes da Costa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Acre – Campus Floresta [rafaelkdb@ms.com; ericsz.nas@gmail.com; rivando\_diniz@hotmail.com; acbt\_10@hotmail.com; floynasciento16@gmail.com; sonairasilva@hotmail.com; willian.carloss@hotmail.com; mayarapaivas@gmail.com; lucenabio@hotmail.com; engflor.mamuniz@gmail.com; souzageanebio@gmail.com; jessica20.costa@hotmail.com]

<sup>2</sup>Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Cruzeiro do Sul- AC, [everton.ufac.ac@gmail.com; anaimadamaciellima@gmail.com]

### RESUMO

A vegetação está associada às melhores condições ambientais no perímetro urbano. A diminuição de áreas verdes está associada à ocupação urbana desordenada, constituindo fator preocupante, uma vez que nestas áreas, observam-se nascentes de igarapés e riqueza da fauna e flora. O objetivo deste trabalho foi realizar o mapeamento das áreas verdes com uso das geotecnologias gratuitas para a zona urbana de Cruzeiro do Sul, Acre. A análise do mapeamento mostra que a cidade possui 1.522 ha de áreas verdes. Foi feita checagem de campo em 19 pontos para avaliação da qualidade ambiental destes espaços, observamos que 85% dos pontos possuem moradias dentro ou no entorno da área, 63% tiveram presença de lixo no local e 90% com assoreamento. Este trabalho fornece importantes subsídios para argumentação, difusão da informação e conscientização dos gestores envolvidos com o processo de monitoramento da cobertura vegetal urbana.

**Palavras-chave** - planejamento urbano, educação ambiental, buritizal.

### ABSTRACT

*The vegetation is associated to the best environmental conditions in the urban perimeter. The reduction of green areas is associated with the disordered urban occupation, being a worrisome factor, since in these areas, springs of igarapés and richness of fauna and flora are observed. The objective of this work was to map the green areas using the free geotechnologies for the urban area of Cruzeiro do Sul, Acre. The mapping analysis shows that the city has 1,522 ha of green areas. A field check was carried out at 19 points to evaluate the environmental quality of these spaces. We observed that 85% of the sites have houses in or around the area, 63% had garbage in the site and 90% had silting. This*

*work provides important subsidies for argumentation, diffusion of information and awareness of the managers involved with the process of monitoring urban vegetation cover.*

**Key words** - urban planning, environmental education, moriche palm.

### 1. INTRODUÇÃO

A busca pelo entendimento da diversidade do espaço urbano, relacionados às suas dimensões socioambientais, tornou-se uma preocupação cada vez mais presente para o planejamento e a gestão urbana [1]. Os temas relacionados à qualidade ambiental das áreas urbanas vêm sendo debatidos por diversos pesquisadores nos níveis técnicos e científicos. Dentre os temas de relevância, a vegetação intraurbana ganhou destaque nos últimos anos devido às funções que esta pode exercer na melhoria das condições do ambiente urbano [1] como, diminuição da temperatura, manutenção da umidade do ar, absorção da radiação e influência no balanço hídrico. Conforme Nucci [2], um atributo muito importante, porém negligenciado no desenvolvimento das cidades, é o da cobertura vegetal, pois além de todas as necessidades que o ser humano tem em relação à vegetação, é importante lembrar que as cidades estão cada vez mais poluídas, principalmente no ar e nos rios, esta pode ser reduzida substancialmente preservando-se a vegetação local.

O desenvolvimento e aplicação de ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG's) à gestão ambiental têm sido proposto em inúmeros estudos e pesquisas [3,4,5]. O sensoriamento remoto está avançando no fornecimento de imagens de alta resolução com maior acessibilidade a custos relativamente baixos [3] e até gratuitos, como as imagens de alta resolução do Google Earth. Na prática o sensoriamento remoto, devido à rapidez e periodicidade na obtenção de dados sobre a superfície terrestre, constitui uma das formas mais eficazes de identificação e monitoramento ambiental no Brasil, por

exemplo, nas diretrizes metodológicas para elaboração do zoneamento ecológico-econômico dos Estados e Plano Diretor das cidades [3].

A vegetação urbana pode ser utilizada como referência para análise da qualidade ambiental urbana, já que promove uma série de benefícios ao ser humano, que vão além de questões estéticas ou sentimentais [6].

A rapidez e intensidade do processo de urbanização trazem grandes desafios para o planejamento urbano. A taxa de urbanização do Estado do Acre cresceu 66% em 2000 para 73% em 2010, os municípios com as maiores taxas de urbanização em 2010 foram os municípios de Rio Branco (92%), Cruzeiro do Sul (70%) e Epitaciolândia (70%) [7]. Uma das áreas verdes mais frágeis a ocupações urbanas desordenadas são buritizais. Estas são áreas com fontes de água, habitat de grande diversidade espécies de aves, peixes, anfíbios [8] e artrópodes.

Este estudo teve como objetivo mapear e analisar as áreas verdes da região urbana de Cruzeiro do Sul no Estado do Acre, como subsídio para auxiliar tomadas de decisão sobre o planejamento urbano e elaboração do mapa de áreas verdes do município juntamente com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMEIA.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. Área de estudo

O estudo foi realizado no perímetro urbano do município de Cruzeiro do Sul no Estado do Acre. O município localiza-se no Vale do Juruá, a uma distância de 673 km da capital do Estado do Acre. A zona urbana foi estabelecida de forma visual e manual considerando estruturas urbanas como ruas e construção civil (Figura 1).

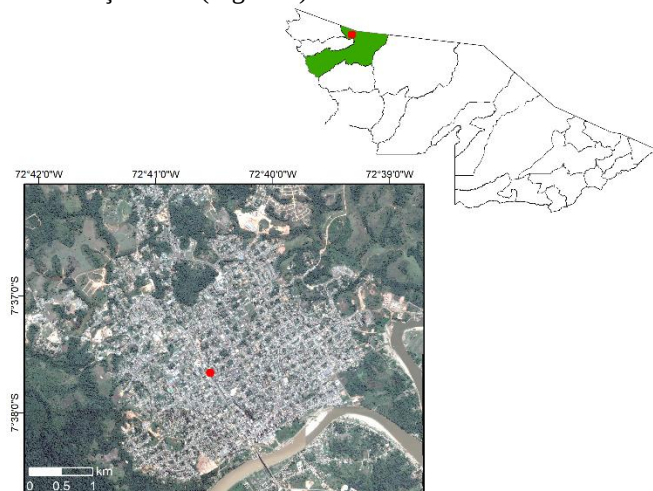


Figura 1. Localização do município de Cruzeiro do Sul - Acre.

### 2.2. Mapeamento das áreas verdes

Para o mapeamento das áreas verdes foi utilizado os softwares com versões gratuitas *Google Earth* para obtenção

das imagens de alta resolução do satélite Airbus/Pleiades (50 cm) para o ano de 2017 e *Qgis* 2.18 para o processamento da imagem utilizando *Datum* WGS 84 UTM zona 18S. Para distinção dos alvos na imagem de satélite foi utilizado o plugin Semi-Automatic Classification Plugin (SCP). Para a melhor distinção dos alvos foram criadas as classes: superfície pavimentada com asfalto ou concreto, solo exposto, gramado e áreas verdes com vegetação arborea. Após a classificação supervisionada foi realizado edição manual dos polígonos para corrigir possíveis erros ou confusões entre as classes.

Foram realizadas 19 visitas de campo para validar o mapeamento e identificar o nível de degradação ambiental das áreas verdes.

## 3. RESULTADOS

### 3.1. Distribuição das áreas verdes na cidade de Cruzeiro do Sul - Acre

Com o mapeamento das áreas verdes foi identificado 1.522 ha com média 0,93 ha por polígono de área verde (Figura 2). As maiores áreas verdes estão localizadas na região noroeste, devido a menor taxa de urbanização e com presença considerável de sítios e granjas. Nesta região esta concentrada 80% das áreas verdes, com tamanho dos polígonos de 1,6 ha.

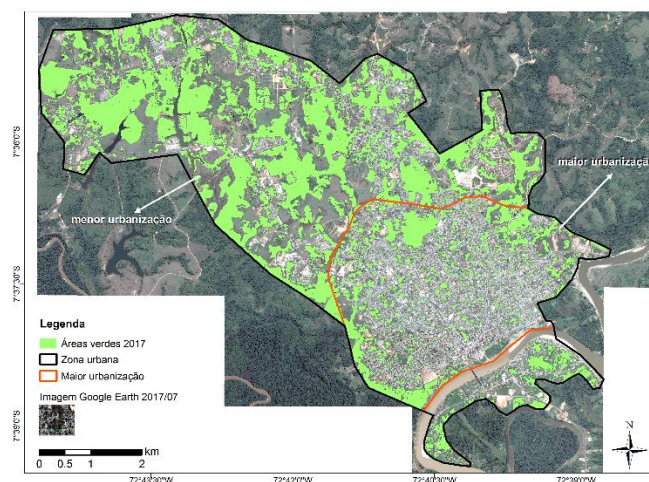
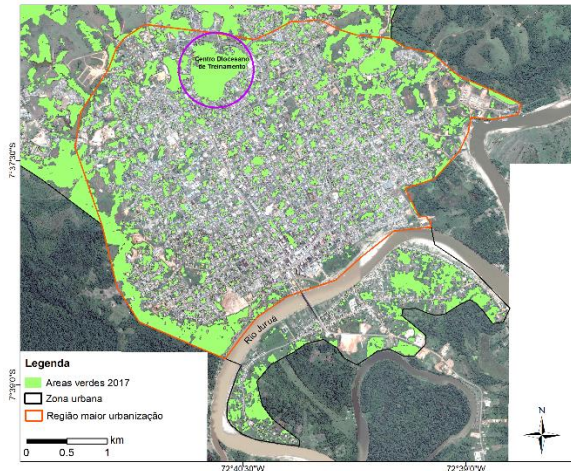


Figura 2. Mapa com polígonos das áreas verdes.

Na região de maior urbanização, as áreas verdes que representam 20% do total da área, tem menor tamanho médio, em torno de 0,35 ha. Entretanto ainda há um fragmento de 35 ha nas proximidades do Centro Diocesano de Treinamento, com grande potencial para criação de parque urbano (Figura 3).



**Figura 3. Região de maior urbanização d perímetro urbano de Cruzeiro do Sul com destaque para fragmento florestal com potencial para criação de parque urbano.**

Com base nas áreas verdes mapeadas, foram verificados 19 pontos para amostragem para validação, todos os pontos amostrados apresentaram áreas verdes. Outra questão importante é que em 90% dos pontos visitados a vegetação é composta por buritizais, vegetação associada a corpos d'água (igarapés, nascentes e/ou locais de brejos). Os buritizais são designação comum das plantas dos gêneros *Mauritia* spp, *Mauritiella* spp, *Trithrinax* spp e *Astrocaryum* spp, da família Arecaceae.

### 3.2. Degradação ambiental das áreas verdes

O nível de degradação ambiental dos 19 pontos visitados permitiu uma compressão do uso do ambiente urbano. Foram avaliadas as áreas verdes com tamanhos de 197 ha a 0,2 ha. Em torno de 85% possuem moradias dentro ou no entorno da área, 63% tiveram presença de lixo no local e 90% com assoreamento (Figura 4).



**Figura 4. Buritizal assoreado e com presença de lixo doméstico.**

## 4. DISCUSSÃO

Comparando as áreas verdes de menor urbanização com a maior urbanização (alcance de um raio de 12 km a partir da prefeitura da cidade), nota-se uma diminuição das áreas verdes causada pela expansão urbana (construções de novas moradias e edificações), desmatamento nos fragmentos florestais, aterros nas terras baixas onde há presença do buritizal e queimadas constantes no período de estiagem. Com a análise após a classificação pode-se constatar que mais de 90% dos polígonos obtiveram uma área menor e/ou igual de 0,8 ha (8.000 m<sup>2</sup>). Áreas de igual e/ou acima de 0,6 ha (6000 m<sup>2</sup>) representam menos de 10% da área verde da cidade. O processo de “generalização” das áreas verdes pelo software mostrou erros ao inserir na classificação supervisionada igualando a áreas de campo aberto e solo exposto, corrigido após a edição manual.

Os polígonos das áreas verdes dentro da cidade estão associados à intervenção antrópica, nomeados “polígonos de ação antrópica”, termo definido por [9], as atividades dentro desses polígonos alteram as condições de equilíbrio e interferem no ambiente natural. Na Amazônia, agricultura, pecuária e desmatamento são as atividades mais importantes na introdução de estímulos externos [10]. Também em Cruzeiro do Sul a urbanização causou alteração da cobertura vegetal, pois são ambientes de saída para água poluída, calor, poeira, lixo e entulho.

Observa-se que a cidade de Cruzeiro do Sul no estado do Acre recebe influência das áreas verdes quase que em sua totalidade da área com menos urbanização, havendo espaços vazios na área central e a sudoeste do município. Uma parcela significativa dos pequenos fragmentos das áreas verdes presente nos quintais é formada por buritizais, estes estão associados a igarapés, córregos e em alguns casos, suas nascentes. Por sua vez, estes buritizais estão associados à poluição, por despejo de lixo, esgoto e invasão para construção de moradias. Estas áreas são de grande importância na manutenção do lençol freático, alimentando as nascentes, fundamentais para formação de igarapés e posteriormente rios.

Áreas verdes tendem assumir diferentes papéis na sociedade e suas funções devem estar inter-relacionadas no ambiente urbano [11], buritizais apresentam as mesmas funções: possibilitam áreas de lazer, diversificam a paisagem [12], melhora o microclima da cidade, ar, água, oferece espaço para atividades educacionais e abrigo para fauna e flora local.

Butler e Walsh [13] enfatizam que o sensoriamento remoto e os SIG's são ferramentas para gestão territorial, no que diz respeito à qualificação das paisagens, padrões e processos relacionados com os fenômenos ambientais. É de relevância destacar o conhecimento da localização, distribuição e a classificação das áreas verdes no espaço urbano são de fundamental importância para que as autoridades competentes possam direcionar suas ações no controle, manutenção e ampliação dessas áreas.

Todavia, o mesmo progresso tecnológico que tem sido fator de degradação ambiental pode, e vem sendo

amplamente empregado nos programas de planejamento, proteção, recuperação e monitoramento ambiental [3].

O uso do Sensoriamento Remoto foi fundamental para o presente estudo, já que promoveu agilidade na identificação das áreas verdes, por meio do uso de *softwares* e fotointerpretação de imagens, permitindo a classificação digital das imagens do *Google Earth*. Após as devidas correções e edições foi possível gerar o mapa temático das áreas verdes da cidade, sendo este o principal produto desse trabalho.

O trabalho de campo foi imprescindível para evidenciamento do mapeamento das áreas verdes, permitindo a confirmação *in loco* das características e delimitações das mesmas nas imagens orbitais.

## 5. CONCLUSÕES

No presente estágio de desenvolvimento tecnológico, onde as ferramentas de sensoriamento remoto são mais baratas e acessíveis, é de fato relevante e deve ser considerado o uso de mapeamento para gestão ambiental. A elaboração do mapa temático das áreas verdes, por meio da classificação supervisionada de imagens de satélite demandou uma série de edições, porém com consistente resultado final.

No caso do município de Cruzeiro do Sul no Estado do Acre, a aplicação dessas ferramentas permitiu a produção de um banco de dados contendo as áreas verdes, passível de contínua atualização, já que a cidade vem sofrendo constantes mudanças abruptas. Também fornecendo subsídio para argumentação, difusão da informação e conscientização da população e gestores envolvidos com o processo de monitoramento da cobertura vegetal. Destacando-se ainda que a ocupação urbana nas proximidades, e muitas vezes dentro dos buritizais, compromete a qualidade dos mananciais.

Considerando que a vegetação é fundamental para a manutenção da qualidade ambiental, e que a presença de áreas verdes pode ser utilizada como indicador para avaliação desta qualidade, faz-se necessário uma ação efetiva por parte do poder público no que se refere manutenção das áreas verdes existentes, bem como a criação de novas áreas nos poucos espaços públicos que se encontram, em grande parte, na condição de vazios urbanos.

## 6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Acre – FAPAC edital 03/2013 e a Universidade Federal do Acre através da PROEX Edital 04/2018 pelas bolsas e logística para este estudo.

## 7. REFERÊNCIAS

[1] Bargas, D.C.; Matias, L. F., “Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual”. Revista da

Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 6(3), 172-188, 2011.

[2] Nucci, J.C., “Qualidade ambiental e adensamento urbano”. Humanitas, São Paulo/FAPESP, 2001.

[3] Jacintho, L.R.D.C., “Geoprocessamento e sensoriamento remoto como ferramentas na gestão ambiental de Unidades de Conservação: o caso da Área de Proteção Ambiental (APA) do Capivari-Monos”. (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo), São Paulo-SP, 2003.

[4] De Ávila, M. R.; Pancher, A. M., “Estudo das áreas verdes urbanas como indicador de qualidade ambiental no município de Americana-SP”. Revista Brasileira de Cartografia, 67(3), 2015.

[5] Henke-oliveira, C., “Planejamento ambiental na Cidade de São Carlos (SP) com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnóstico e propostas”. pp. 196, 1996.

[6] Falcón, A., “Espacios verdes para una ciudad sostenible: planificación, proyecto, mantenimiento y gestión”. Barcelona: Ed.Gustavo Gilli, 2007. 175p. 2007.

[7] Acre, Governo do Estado do Acre. “Acre em números 2017”. Rio Branco: SEPLAN, 2017.

[8] Silva, E. P.; Mendes-Pinto, T. J.; Claro Júnior, L. H. e Sales, M. E. P., “Riqueza de espécies de anfíbios anuros em um fragmento florestal na área urbana de Manaus, Amazonas, Brasil”. Revista de Biologia e Farmácia. v. 5, n. 2, pp. 131-144, 2011.

[9] Crepani, E., Medeiros, J. D., Hernandez Filho, P., Florenzano, T. G., Duarte, V., e Barbosa, C.C.F., “Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao zoneamento ecológico-econômico e ao ordenamento territorial”. São José dos Campos: Inpe, pp.124 2001.

[10] Rivero, S.; Almeida, O.; Ávila, S. e Oliveira, W., “Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia”. Nova economia, 19(1), 41-66, 2009.

[11] Vieira, P.B.H., “Uma visão geográfica das áreas verdes de Florianópolis, SC: estudo de caso do Parque Ecológico do Córrego Grande (PECG)”. Universidade Federal de Santa Catarina. Trabalho de Conclusão de Curso, Florianópolis, SC, 2004.

[12] Scifoni, S., “O verde do ABC: reflexões sobre a questão ambiental urbana”. (Dissertação de Mestrado) São Paulo: USP, 1994.

[13] Butle, D. R.; Walsh, S. J., “The application of remote sensing and geographic information systems in the study of geomorphology: An introduction”. Geomorphology, 21(3-4), 179-181, 1998.