

# USO DAS IMAGENS DE SATÉLITE DO GOOGLE EARTH NA ANÁLISE URBANA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA<sup>1</sup>

BUENO, Ricardo Henrique<sup>2</sup>; COLAVITE, ANA PAULA<sup>3</sup>

RESUMO: Neste trabalho, realizou-se uma abordagem entorno da utilização de imagens de satélite para a elucidação de questões voltadas ao ensino de geografia, neste sentido, utilizou o software Google Earth com enfoque na representação e análise do espaço urbano. Para tanto, buscou-se verificar a procedência das imagens do programa citado, bem como apresentar o satélite GeoEye-1 o qual é um dos mais sofisticados satélites procedentes de imagens comerciais e que fornece imagens para o Google Earth. Foram comparadas imagens de metrópoles, cidades de grande, médio e pequeno porte, como exemplo, São Paulo – SP, Curitiba – PR, Maringá – PR e Campo Mourão – PR. Através das imagens fornecidas pelo Google Earth, pode-se comparar a estrutura de cada uma das cidades e propor uma metodologia de ensino voltada para o uso da informática, atendendo as novas tecnologias da informação e comunicação. Concluindo que a utilização para diferenciar a hierarquia urbana, apresentando as características peculiares que cada cidade apresenta, o software torna-se um importante mecanismo didático no auxílio a informação.

**Palavras-chave:** Google Earth; Urbano; Cidade; Sensoriamento Remoto, Ensino de Geografia.

## USE OF SATELLITE IMAGES OF GOOGLE EARTH IN URBAN ANALYSIS: A PROPOSAL FOR THE TEACHING OF GEOGRAPHY

ABSTRACT: This work, there was an approach around the use of satellite images for the elucidation of issues facing the teaching of geography in this sense, used the Google Earth software with a focus on representation and analysis of urban space. To this end, we sought to check the correctness of images of the program mentioned, as well as present the GeoEye-1 satellite which is one of the most sophisticated image coming from commercial satellites and provides images to Google Earth. We compared images of cities, towns large, medium and small, for example, Sao Paulo -SP, Curitiba - PR, Maringá - PR, Campo Mourão - PR. Through the

---

<sup>1</sup>EIXO TEMÁTICO: Ensino de Geografia: representação do espaço urbano.

<sup>2</sup>Graduando em Geografia na Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão – PR, IC, Fecilcam, Fundação Araucária, Geografia, Fecilcam. [bueno\\_ricardo\\_henrique@hotmail.com](mailto:bueno_ricardo_henrique@hotmail.com).

<sup>3</sup>Professora Assistente do Departamento de Geografia da UNESPAR/FECILCAM. cursando doutorado em Geografia, pela Universidade Estadual de Maringá, bolsista da Fundação Araucária. E.mail: [apcolavite@hotmail.com](mailto:apcolavite@hotmail.com).

images provided by Google Earth, you can compare the structure of each city and propose a methodology of teaching focused on the use of information technology, meeting the new information technologies and communication. Concluding that use to differentiate the urban hierarchy, with the peculiar characteristics that each city has, the software becomes important mechanism in the teaching aid information.

**Keywords:** Google Earth, Urban, City, Remote Sensing, School of Geography.

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho visa discutir a utilização de recursos geotecnológicos aplicados à análise de diferentes espaços geográficos. O enfoque, ora discutido, encerra-se na análise de diferentes estruturas urbanas por meio de imagens de satélite presentes do software Google Earth.

Portanto, a visualização das imagens de satélite aliada a disponibilidade destas imagens em softwares livres poderá apresentar-se como um importante mecanismo de visualização e análise de determinado local observado. Neste sentido abre-se um leque para o uso de imagens de satélite disponíveis em softwares livres, como é o caso do Google Earth, e a utilização deste meio tecnológico por professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem em geografia.

Assim como Cazetta (2011) coloca que a paisagem é passível de ser observada através de um “Globo giratório”, do qual seja esta paisagem observada anteriormente por nossa própria presença no local. Pode-se desta maneira comparar um Globo Terrestre manual com o Google Earth, pois, este trata-se de um Globo, porém digital, o que possibilita a riqueza de informações contidas em um recurso digital, inimaginável em um Globo Terrestre convencional.

Diante do discorrido o trabalho está dividido em quatro partes, na primeira aborda-se teoricamente as questões urbanas, evidenciando as diferenças presentes nas cidades de acordo com a hierarquização urbana, bem como sua visualização em imagens de satélite. Na segunda parte é apresentado como a pesquisa foi desenvolvida e como as imagens foram selecionadas, na seqüência é tecida análise e discussão sobre as imagens selecionadas, e por fim na quarta parte são apresentadas as considerações finais da pesquisa.

## **HIERARQUIZAÇÃO URBANA E SUA REPRESENTAÇÃO NAS IMAGENS DE SATÉLITE**

Nas últimas décadas houve uma intensificação dos estudos acerca das cidades, Batella (2006) e segundo Espinola (2005), a hierarquização urbana reflete o desenvolvimento de um país.

Conforme Fini et al (2008), o conceito de hierarquização sofre inúmeras variáveis no mundo todo, no entanto, não coube a este trabalho exaurir todos estes conceitos. Cabe aqui analisar a estrutura urbana através do software em conformidade a conceituação do termo no Brasil, lugar em que considera segundo Ferreira (2008), vinculado aos interesses econômicos e reprodução do capital.

De acordo com autora supracitada, o cenário urbano brasileiro possui um desenho espacial urbano de natureza e tamanho diversificado, pois, são mais de 5 mil cidades, das quais a grande maioria são de pequeno porte (43%) com cerca de 5 mil habitantes, o que segundo Ferreira (2008), possui uma baixa densidade demográfica. Correa (2007) apud Ferreira (2008) afirma ser menos significativo o número de grandes cidades no cenário brasileiro, no entanto, estas cidades são as que concentram maior índice populacional. São 173 cidades de acordo com IBGE (2000) que apresentam população acima de 100 e 500 mil habitantes.

A figura 01 apresenta às regiões brasileiras onde é maior a concentração urbana, mostrando as regiões metropolitanas, em seguida a figura 02 mostra graficamente as regiões metropolitanas e suas populações estimadas aproximadamente.

Com base figura 01 observa-se que para um país com dimensões como o Brasil são poucos os espaços que possuem alta concentração populacional, no entanto as regiões apresentadas no mapa são densamente povoadas.

A figura 02 mostra o número da população das áreas apresentadas na figura 01, sendo visível a concentração urbana se dar ao longo das capitais dos estados, deixando o interior com menor densidade populacional.

Portanto, assim como já mencionado anteriormente, se a identificação do desenvolvimento de um país se da pela hierarquização urbana, pode-se aqui realizar uma análise com base nestes dados e uma comparação no software Google Earth, no qual observa-se uma região densamente habitada e o interior do país com cidades menores, assim, identifica-se as diferenças entre as cidades metrópoles e as cidades de menor porte.

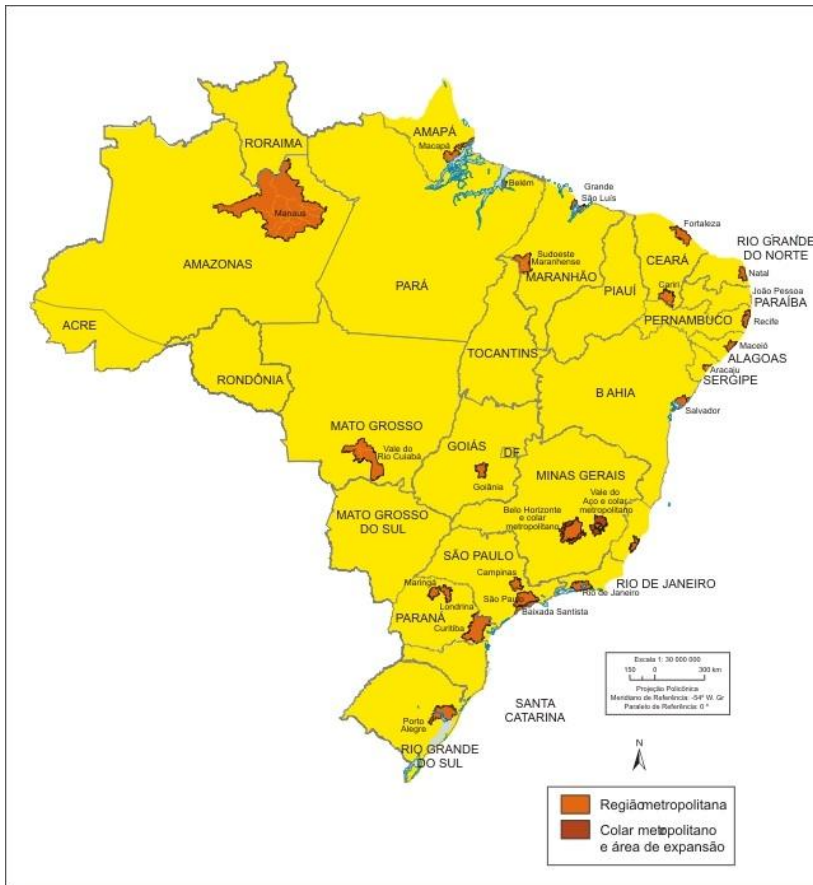


Figura 01 - regiões metropolitanas do Brasil  
 Fonte: IBGE, 2009

**Regiões Metropolitanas 2007**

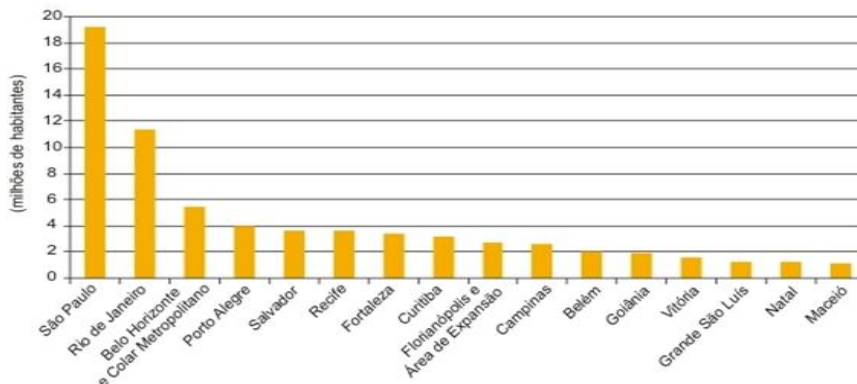


Figura 02 - Regiões metropolitanas  
 Fonte: IBGE, 2009.

A partir destes dados recorre-se ao uso da cartografia para analisar as diferenças existentes na estrutura urbana brasileira. A técnica do mapeamento desde os tempos antigos exerce importância no desenvolvimento das civilizações, no presente momento utiliza-se o imageamento dos lugares, cada vez mais através de sensores lançados ao espaço, o que segundo Novo, (2008) caracteriza a conotação de remoto. Contudo, houve um período que o significado de imagens era atrelado as atividades de defesa e estratégia militar, principalmente em períodos de guerra, como alguns autores definem o sensoriamento remoto apenas para esta finalidade. No entanto, não pode-se limitar apenas a estes aspectos as imagens de satélite. O sensoriamento remoto atingiu certo nível de desenvolvimento considerável nas ultimas décadas, principalmente se analisarmos após 1970.

Desta forma, é importante ressaltar que no dia-a-dia torna-se corriqueiro deparar-se com mapas, geralmente os virtuais, ao que Almeida e Canto (2011) definem como cibercultura, ou seja, as relações atuais estabelecidas diariamente com os recursos tecnológicos.

De acordo com Novo (2008), os sistemas de sensoriamento remoto disponíveis atualmente fornecem dados repetitivos e consistentes da superfície da Terra. O que possivelmente proporcionou o uso cada vez mais constante de novas tecnologias da informação e comunicação (NTIC), como Cazetta, (2011) menciona.

Com isto pode-se realizar uma análise com maior facilidade de lugares até alguns anos desconhecidos por sensoriamento remoto.

Neste trabalho faz-se referencia ao uso de imagens do Google Earth, obtidas por empresas como; Air Photo USA, Digital Globe, E-Spatial, GeoEye, Global Xplorer, i-Cubed, Spot image e Terra Server. De acordo com Cazetta (2011), são estas as principais empresas que disponibilizam imagens ao software Google Earth. Sobretudo, a empresa GeoEye se destaca entre as fornecedoras de imagens para a Google, e que segundo a empresa Engesat (2011), o satélite GeoEye-1 é o mais avançado satélite comercial em órbita. De acordo com o sitio da Embrapa (2011), a missão GeoEye representou a evolução dos satélites OrbView, antiga Orbimage. Seu lançamento se deu em 6 de setembro de 2008 na Base da Força Aérea de Vandenberg na Califórnia, Estados Unidos.

Suas especificações técnicas são de resolução espacial de 41 centímetros no modo pancromático e de 1.65 metros no modo multiespectral, em outras palavras isto significa que o satélite possui uma alta capacidade de imagear, no total são, 350.000 Km<sup>2</sup> de imagens multiespectral e mais de 700.000 km<sup>2</sup> de imagens pancromáticas por dia.

O satélite GeoEye possui uma órbita polar, desta maneira, completa de 12 a 13

órbitas por dia, e sua velocidade é em torno de 7.5 km/seg. a uma altitude de mais de 680 km. Por possuir estas características, sendo um dos mais avançados tecnologicamente e ainda ser heliosíncrona, o satélite proporciona imagens sempre do mesmo local na mesma hora em relação ao GMT. Portanto é um importante mecanismo de fornecimento de imagens ao software da Google, possibilitando aos usuários do programa imagens em boa resolução e sempre atualizadas. A figura 03 apresenta o exemplo de uma imagem obtida pelo GeoEye – 1 da cidade de San Diego, Califórnia.



Figura 03 - Imagem obtida pelo satélite GeoEye  
Fonte: Embrapa

## PROCEDIMENTOS TÉCNICO-OPERACIONAIS

Para execução da pesquisa utilizou-se neste trabalho a análise da estrutura urbana a partir de imagens de satélite disponíveis no software Google Earth observando alguns aspectos como, densidade demográfica, mancha urbana, conurbações, estrutura da cidade: metrópoles, grandes, médias e pequenas cidades e vilarejos.

Na metodologia utilizamos imagens de metrópoles globais como São Paulo – SP e Rio de Janeiro – RJ, explicando algumas das diferenças entre o centro e a periferia, sendo analisadas outras cidades de menor porte como, Curitiba – PR, Maringá – PR e Farol – PR. As imagens são comparadas e apresentadas em forma de mosaico com suas peculiaridades.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 04 demonstra os cinco municípios salientando a questão de tamanho e a conurbação urbana, sendo possível comparar os quadros com a figura 1 em que apresenta as metrópoles brasileiras.

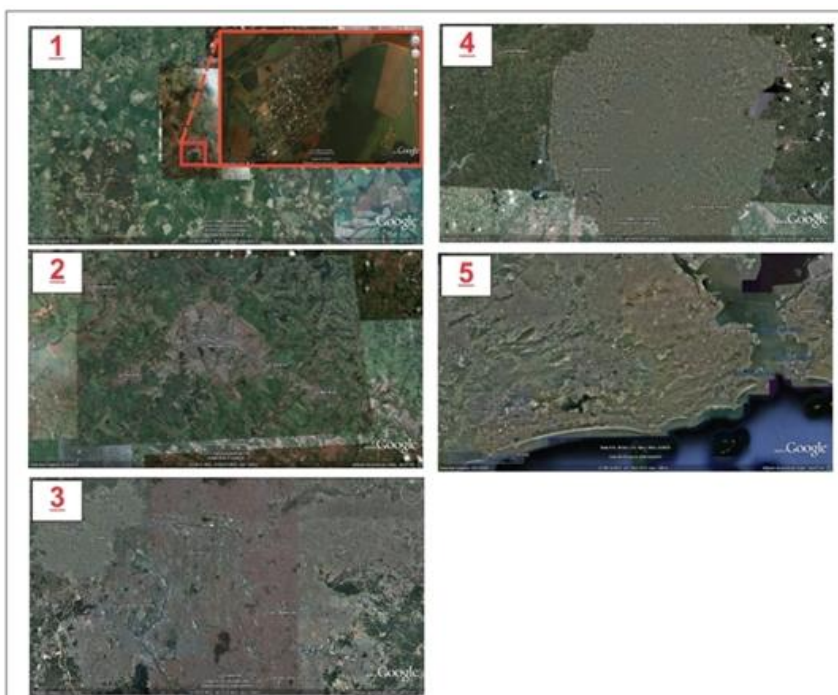


Figura 04 – Mosaico com as imagens de satélite de São Paulo-SP(3), Rio de Janeiro-RJ(5), Curitiba-PR(4), Maringá PR(2) e Farol-PR(1)

Fonte: Google Earth, 2011

A figura 04 apresenta as imagens das cidades utilizadas como referências para análise neste trabalho, sendo possível observar a diferença entre o tamanho das cidades e perceber a aglomeração populacional, que resulta na conurbação urbana, visível nos quadros (2 – 3 – 4 e 5) da figura 3. No quadro (1) a visualização do município de Farol – PR, a uma altitude aproximadamente igual aos outros municípios dos quadros (2 – 3 – 4 e 5) é praticamente impossível, devido à cidade ser de pequeno porte, o que conota uma baixa densidade demográfica, com nível de urbanização pouco crescente quanto os outros municípios analisados na imagem.

Portanto, através das imagens obtidas pelo programa é possível se observar alguns aspectos que diferenciam, por exemplo, o que é uma metrópole regional de uma metrópole global.

Assim, quando observada imagem que mostra a região sudeste, o resultado obtido com as imagens foi à visualização da enorme mancha urbana que envolve a grande São Paulo – SP, e assim detectada seu expressivo desenvolvimento horizontal, no qual, abarca consigo outras cidades que estão a sua volta como é caso de Osasco, São Bernardo dos Campos, Diadema, São Caetano, e Santo André. Na figura 05 é apresentado um mosaico no qual mostra algumas características que podem ser observáveis em uma grande metrópole, e por conseqüência as desigualdades existentes nesta forma de organização do espaço.

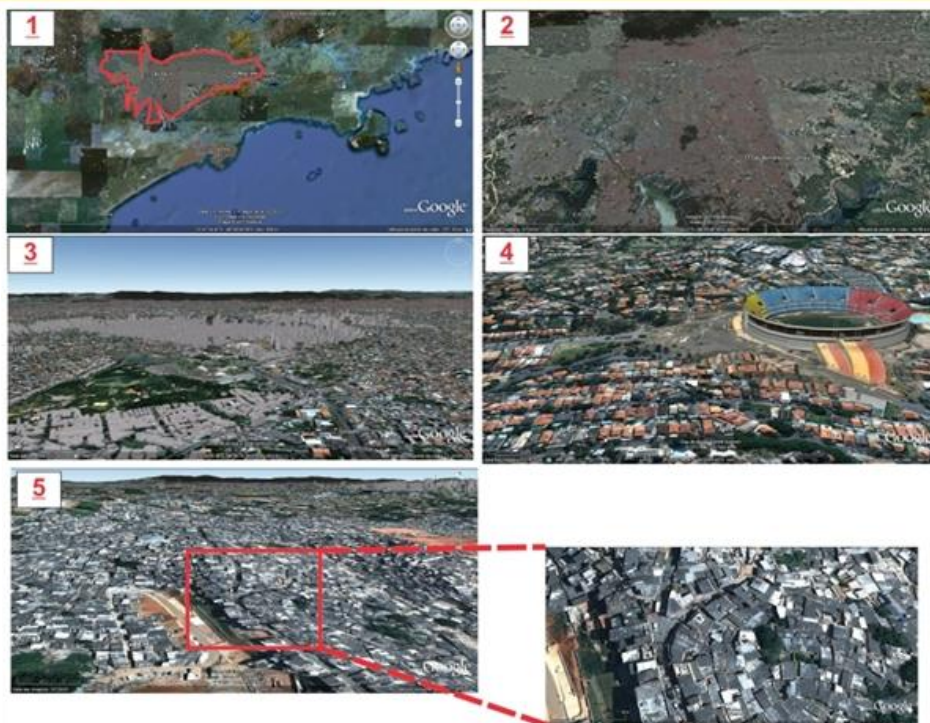


Figura 05. Mosaico de imagens da enorme mancha urbana da grande São Paulo  
Fonte: Google Earth, 2011.

É notório o expressivo tamanho da metrópole de São Paulo, sendo primeiramente apresentado do quadro (1) da figura 04 em que é representado todo o seu tamanho em extensão, desta maneira é claro entender como se dá o processo de desenvolvimento horizontal, e ao observar o quadro (2), em que existem varias cidades que estão à volta de São Paulo não havendo um limite claro entre estas cidades, poder-se explicar o conceito de conurbação.

Quanto ao quadro (3) mostra-se uma grande quantidade de edificações, no qual



permite-se ter uma noção de como configura-se o centro da metrópole, neste caso, torna-se possível perpassar pelo conceito de crescimento vertical de uma cidade e apresentar em geral os centros das cidades são centros comerciais.

O quadro (4) apresenta as características de um bairro de luxo, onde a grande parte das casas possuem amplo tamanho e em geral com piscinas em seus terrenos, o que demonstra que a população daquele local demanda de grande capital financeiro e ressalta a desigualdade de uma metrópole. Em seguida o quadro (5) da enfoque a uma favela, que está localizada justamente próximo ao bairro de luxo apresentado anteriormente no quadro (4), como pode mesmo perceber mais ao horizonte o estádio de futebol deixa bem claro a proximidade entre o bairro de luxo e a favela. O quadro possui um enfoque na configuração dos barracos e como são as ruas desta favela.

A figura 06 mostra à cidade do Rio de Janeiro, quadro (1) com seu centro urbano densamente habitado, ao fundo da cidade o bairro de classe média alta de Bota Fogo nobre próximo à enseada de Bota Fogo, o Pão-de-Açúcar, Aeroporto Santos Dumont, o Aterro do Flamengo, parte da ponte Rio – Niterói, e ao fundo parte constituinte da Serra do Mar. Na figura é clara a visualização de outras cidades que se confundem ao município devido a sua proximidade e dificuldade em apontar os limites entre os municípios, quadro (2). É possível observar nesta figura como a cidade do Rio de Janeiro desenvolveu-se em uma área montanhosa próxima ao litoral, isto por sua vez pode trazer conseqüências não favoráveis à cidade, assim, um dos principais problemas encontrados na cidade do Rio de Janeiro está relacionado à periferia do município que se localiza nos morros, desta maneira o quadro (3) mostra a situação de favelas do Rio de Janeiro, caso representado na figura 05 a Favela da Rocinha localizada na Pedra da Gávea e a Favela do Vidigal, no Morro do Vidigal, interessante é notar que próximo a estas áreas está o Leblon, bairro nobre do Rio de Janeiro.

Na figura 07 é representada a capital do Estado do Paraná, Curitiba, no qual é possível observar que a cidade possui um centro em que se desenvolvem as relações comerciais, existe a cidade industrial mais próximo à periferia e que outras cidades se confundem ao núcleo urbano de Curitiba. No quadro (1) toda o espaço urbano da metrópole, quadro (2) área residencial no centro de Curitiba e quadro (3) parte do complexo industrial e residências da cidade industrial de Curitiba.



Figura 06 - Rio de Janeiro  
Fonte: Google Earth, 2011



Figura 7 - Mancha urbana de Curitiba - Centro e Cidade industrial  
Fonte: Google Earth, 2011

A figura 08 mostra Maringá – PR, uma cidade que em relação a São Paulo, Rio de Janeiro e Curitiba, esta é menor, no entanto, possui uma estrutura parecida com as demais cidades. O interessante é que neste caso, o município apresenta área rural, até então não possível de ser visualizada nos outros municípios analisados.

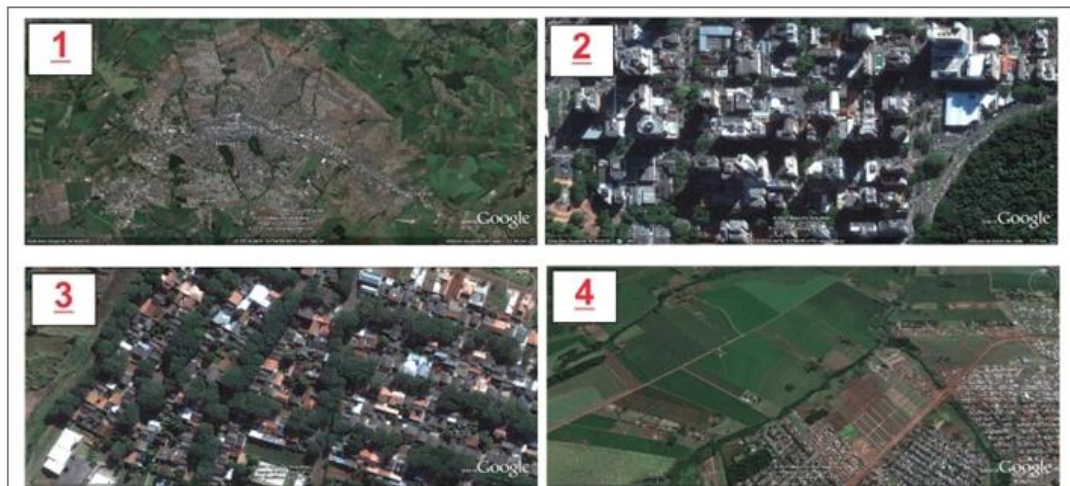


Figura 8 - Maringá - PR urbano e Rural  
Fonte: Google Earth, 2011



Figura 9 - Município de Farol - PR  
Fonte: Google Earth, 2011.

O quadro (1) apresenta o espaço urbano do município de Maringá – PR, com os municípios de Paiçandu e Sarandi próximos a Maringá, quase impossível de saber pela imagem onde termina um município e começa o outro. O quadro (2) mostra o centro de Maringá, com muitos prédios comerciais e residenciais, percebe-se através desta imagem que se trata de uma área de alto desenvolvimento econômico, já o quadro (3) apresenta o telhado de casas muito próximos uns dos outros, sendo a periferia do município de Maringá. O quadro (4) mostra a área rural próxima à cidade de Maringá.

Farol – PR é a menor cidade na hierarquização apresentada neste trabalho, e é notória a diferença para os outros municípios apresentados aqui. Pode-se primeiramente

observar o tamanho, muito reduzido em relação às outras cidades, como Maringá, Curitiba, Rio de Janeiro e São Paulo.

Percebe-se também na figura 09 que o município de Farol fica localizado próximo a Campo Mourão – PR, cidade de maior população que é uma área de influência para Farol, oferecendo recursos inexistentes no município, no entanto, nota-se que não há conurbação entre estes municípios. É possível ainda através desta imagem, verificar que o município possui uma área rural extensa, o que denota uma economia voltada à agricultura, diferentemente das outras cidades vistas anteriormente, em que é pouca a participação rural.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Pode-se concluir, portanto, que o software Google Earth dispõe de boas imagens para a representação urbana, o que possibilita um melhor aproveitamento do mecanismo de visualização cartográfica, e que cada vez mais o uso de novas tecnologias da informação e da comunicação ganha espaço para divulgação de informações úteis ao nosso desenvolvimento tanto intelectual quanto da sociedade.

Para tal, a proposta desenvolvida aqui permite o trabalho em análise comparativa entre as imagens de satélite e dados disponíveis em órgão como o IBGE por exemplo para a realização de trabalhos e aulas.

## **AGRADECIMENTOS**

À Fundação Araucária que financia a pesquisa através da bolsa de Iniciação Científica - 2010/2011.

## **REFERÊNCIAS**

- ALMEIDA, Rosângela Doin. **Novos Rumos da Cartografia Escolar**. Contexto. São Paulo, 2011.
- BEHRENS, M. A; MASETTO, M. T; MORAN J. M. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 13ª ed. Papirus Campinas, SP. 2007.
- CAVALCANTI, Lana de Souza. **Geografia, Escola e Construção de Conhecimentos**. 10º Ed. Papirus. Campinas, SP. 2007.

FILHO, A. C. P; LASTORIA, G; TORRES, T. G. **Sensoriamento Remoto Ambiental Aplicado:** Introdução as Geotecnologias. Editora UFMS. Campo Grande, MS. 2008.

IBGE. Atlas Geográfico Escolar. 5ª Ed. Rio de Janeiro, 2009.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência:** o futuro do pensamento na era da informática. Tradução: Carlos Irineu da Costa. Editora 34, 2000.

MATOS, João. **Fundamentos de Informação Geográfica.** 5ª Edição Actualizada e Aumentada. Editora Lidel. Lisboa, 2008.

O ensino da geografia no século XXI: **A utilização de Geotecnologias.** Disponível em: <<http://www.webartigos.com/articles/22919/1/O-Ensino-da-Geografia-no-Seculo-XXI-A-Utilizacao-de-Geotecnologias/pagina1.html>> Acesso em: 02 fevereiro de 2011.

PHILLIPSON, O. **Atlas Geográfico Mundial:** Com o Brasil em Destaque. Fundamento. Curitiba, PR. 2007.

QUEIROZ FILHO, Alfredo. P; RODRIGUES, Marcos. **A Arte de Voar Em Mundos Virtuais.** Anablume. São Paulo, SP. 2007.

RAMOS, Cristhiane da Silva. **Visualização Cartográfica e Cartografia Multimídia: conceitos e tecnologias.** Editora UNESP. São Paulo, 2005.

SALICHTCHEV, K. A. **Algumas Reflexões sobre o Objeto e o Método da Cartografia depois da Sexta Conferência Cartográfica Internacional.** Seleção de textos: cartografia temática, n.8, p.17-23, 1988.

SEED – Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica:** Geografia. Governo Federal do Paraná. Curitiba, 2008.

SILVA, Ardemirio de Barros. **Sistemas de Informações Geo-referenciadas:** conceitos e fundamentos. Editora Unicamp. Campinas, 2003.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. Inclusão Digital, Software Livre e Globalização Contra-hegemônica. In: SILVEIRA, Sérgio Amadeu; CASSINI, João. Software Livre e Inclusão Digital. Conrad Editora. São Paulo, 2003.

SOUZA, José Gilberto de; KATUTA, Ângela Massumi. **Geografia e Conhecimentos Cartográficos:** a cartografia no movimento de renovação da geografia brasileira e a importância do uso de mapas. Editora UNESP. São Paulo, 2001.