

MAPA DE USO E COBERTURA DA TERRA DA UGRHI 5 (PCJ) NA ESCALA DE 1:25.000

Área do mapeamento

A Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 5 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí (PCJ) abrange as Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí e possui uma área pouco maior que 14.000 km².

De acordo com o Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010-2010, são 44 os municípios totalmente inseridos nestas bacias hidrográficas, municípios parcialmente inseridos totalizam 30 e municípios limítrofes somam 18. A população da área da UGRHI 5 (PCJ) é de aproximadamente 5.000.000 de habitantes, sendo os três municípios mais populosos Campinas, Piracicaba e Jundiaí.

Contratação

A empresa TECNOGEO INFORMÁTICA S/S LTDA – EPP foi contratada para a realização dos trabalhos. A validação do mapeamento foi realizada por técnicos da Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) em parceria com técnicos do Instituto Geológico (IG).

Materiais e Métodos

O mapeamento do uso e ocupação da terra foi desenvolvido baseando-se, principalmente, em interpretação visual de recortes da imagem SPOT, ortorretificados, mosaicados e separados de acordo com o limite das cartas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 1:25.000, com 2,5m de resolução espacial com bandas fusionadas, bem como as cenas no modo multiespectral com resolução espacial de 10m. As datas destas cenas variam entre os anos de 2007 e 2009 (figura 1).

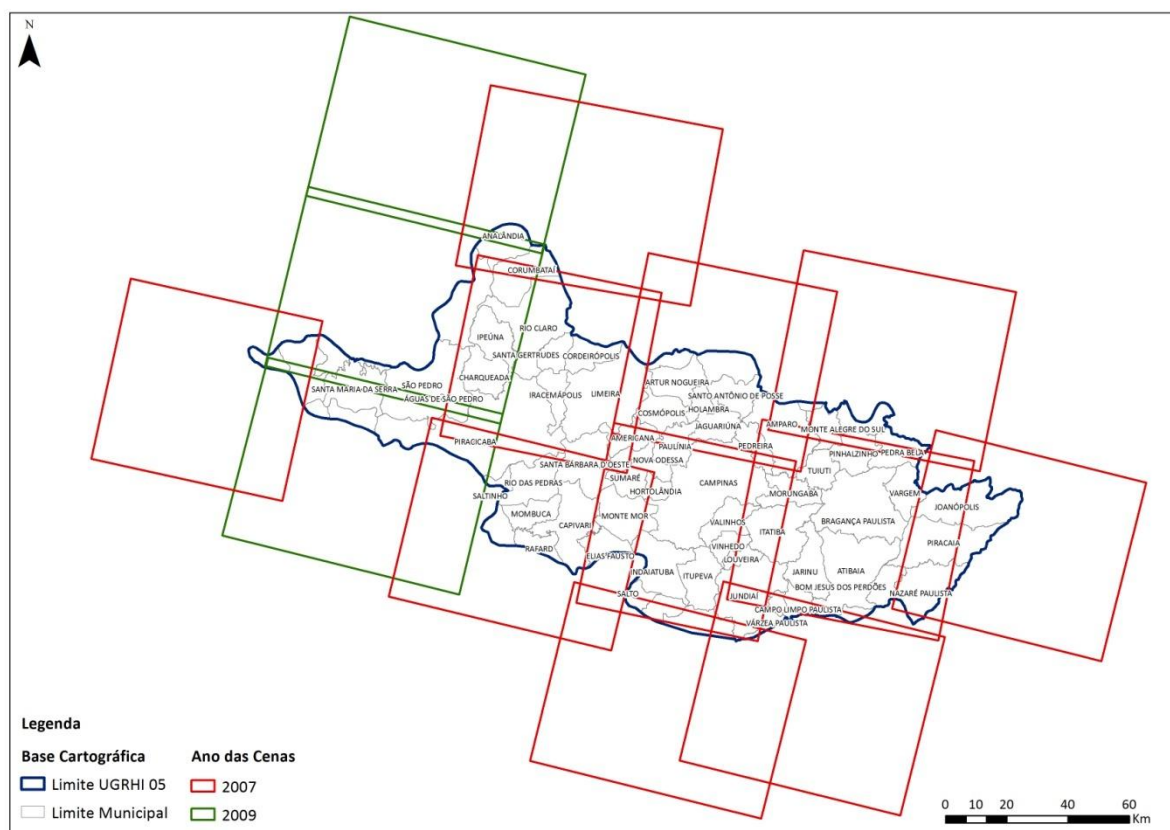


Figura 1. Ano das Cenas SPOT

Além das imagens SPOT, foram utilizados como insumos para a elaboração do mapeamento:

- Trabalho de campo;
- Mapeamento do Projeto CANASAT, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE);
- Mapeamento do Projeto CAFESAT, (INPE);
- Informações sobre cultivo do IBGE.

O mapeamento está na Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), Datum SIRGAS2000, Fuso 23.

O sistema de classificação desenvolvido pela CPLA e IG constitui um sistema aberto, multinível, que permite a inclusão de níveis cada vez mais detalhados de informação sobre uso e cobertura das terras, conforme a necessidade de estudo. Este sistema, para atender ao detalhamento compatível com a escala de mapeamento 1: 25.000, foi estruturado em 3 níveis hierárquicos de abstração.

O primeiro nível (NÍVEL I) comporta o maior grau de generalização da informação, sendo destacados na tabela de atributos os tipos de cobertura da terra, os quais são subdivididos em 5 grandes grupos:

1) Superfícies Artificiais; 2) Áreas Agrosilvopastoris; 3) Espaços Abertos com pouca ou nenhuma cobertura vegetal; 4) Superfícies Naturais; 5) Corpos d'água.

O segundo nível de abstração (NÍVEL II) constitui uma subdivisão, incluindo um detalhamento quanto à função ou atividade a que se destina cada classe de cobertura da terra identificada no Nível I. Sendo assim, cada classe de uso definida no nível II integra uma noção de funcionalidade dos objetos que a compõe. Neste nível II foram discriminadas e delimitadas as seguintes formas de uso da terra: 1) Área Edificada; 2) Loteamento; 3) Espaço Verde Urbano; 4) Grande Equipamento; 5) Extração mineral; 6) Pastagem; 7) Cultura Perene; 8) Cultura Semiperene; 9) Cultura Temporária; 10) Reflorestamento; 11) Solo Exposto; 12) Afloramento Rochoso; 13) Mata; 14) Campo Natural; 15) Corpos d'água.

O terceiro nível (NÍVEL III) inclui uma subdivisão das classes de uso da terra, apontadas no nível II, em classes de atributos.

Assim, após a delimitação e classificação do uso e cobertura da terra, foi realizada a setorização e o detalhamento das classes de uso “1.1. Área Edificada” e “1.2. Loteamento” quanto ao padrão da ocupação. Para tanto, foram identificadas e delimitadas unidades homogêneas com base na interpretação visual de elementos texturais e tonais das imagens orbitais. Como critérios de setorização e classificação foram considerados 4 atributos básicos da ocupação, sendo eles: i) padrão das edificações; ii) densidade de ocupação; iii) estágio de ocupação; e iv) ordenamento urbano. Esta subdivisão da área edificada é baseada na metodologia desenvolvida pelo Instituto Geológico (ROSSINI-PENTEADO et al., 2005, 2007a, 2007b).

As classes utilizadas para este mapeamento estão estruturadas na Tabela 1:

Tabela 1: Sistema de Classificação de Uso e Cobertura da Terra – Níveis Hierárquicos da Tabela de Atributos (Desenvolvido pela CPLA e IG).

NÍVEL I – GENERALIZAÇÃO (COBERTURA DA TERRA)	NÍVEL II – ATRIBUTOS DA LEGENDA (CLASSE DE USO DA TERRA)	NÍVEL III – DETALHAMENTO (CLASSE DE ATRIBUTO)	DESCRIÇÃO			
1. Superfícies Artificiais	1.1. Área Edificada - Metrôpoles, cidades, vilas e áreas de rodovias, incluindo áreas residenciais, comerciais e de serviços.	i) Padrão da edificação: i.1. edificações verticais i.2. edificações horizontais	i.1. Verticais > 3 pavimentos (incluindo prédios de 3 andares) i.2. Horizontais < 3 ou = a 3 pavimentos (do tipo casa – não inclui edifícios)			
		ii) Densidade de ocupação: ii.1. muito alta ii.2. alta ii.3. média ii.4. baixa ii.5. muito baixa	Relação entre tamanho ou num. de lotes por unid. de área: ii.1. edif. Verticalizadas ou assentamentos sub-normais ii.2. lotes < ou = a 250 m ² ii.3. lotes 250 m ² a 450 m ² (incluindo 450 m ²) ii.4. lotes > 450m ² ii.5. chácaras, sítios e ocupações esparsas			
		iii) Estágio de ocupação: iii.1. Consolidado iii.2. Em consolidação iii.3. Rarefeito	Relação entre nº lotes construídos e vazios na área: iii.1. mais de 80% dos lotes ocupados com edificação iii.2. 30% a 80% de lotes construídos (incluindo 80%) iii.3. < ou = a 30% de lotes construídos			
		iv) Ordenamento urbano: iv.1. muito alto iv.2. alto iv.3. médio iv.4. baixo iv.5. muito baixo	Classes	Traçado Sist. Viário	Exist. Pavimentação	Arborização urbana
			Muito alto	Sim	Sim	Sim
			Alto	Sim	Sim	Não
			Médio	Sim	Não	Sim ou Não
			Baixo	Não	Não	Sim
			Muito baixo	Não	Não	Não
	1.2. Loteamento - Loteamentos em implantação; - Ausência de edificações; - Geralmente localizado em área de expansão urbana; - Possível identificar existência de quadras, com ou sem cobertura vegetal e arruamentos com traçados definidos, com ou sem pavimentação.	iv) Ordenamento urbano: iv.1. muito alto iv.2. alto iv.3. médio iv.4. baixo iv.5. muito baixo	Além de arborização urbana deve-se considerar a existência ou não da cobertura vegetal tipo gramíneas entre as quadras.			
			Classes	Traçado Sist. Viário	Exist. Pavimentação	Arborização urbana
			Muito alto	Sim	Sim	Sim
			Alto	Sim	Sim	Não
			Médio	Sim	Não	Sim ou Não
			Baixo	Não	Não	Sim
			Muito baixo	Não	Não	Não

	1.3. Espaço Verde Urbano	1.3.1. Canteiro central de vias públicas	Praças, parques e demais áreas verdes públicas, potencialmente coletivas ou privadas. Arborização urbana ao longo das ruas está excluída desta classe e deverá ser incorporada na área edificada.
		1.3.2. Praças	
		1.3.3. Parques	
		1.3.4. Faixa de servidão	
	1.4. Grande Equipamento	1.4.1. Indústria	- Um grande equipamento engloba a edificação e toda a área desta se houver. Se estiver fora da área urbana e não houver delimitação, restituir apenas edificação. Já na área urbana, englobar na classe o entorno delimitado, e não apenas a edificação. - 1.4.9. Comercial: galpão não industrial de área expressiva. Ex. shopping, área comercial com galpões, etc. - 1.4.10. Edificações agrícolas. Ex. estufas, granjas, silos, etc.
		1.4.2. ETE	
		1.4.3. ETA	
		1.4.4. Aterro	
		1.4.5. Unidade de transporte	
		1.4.6. Cemitério	
		1.4.7. Área institucional	
		1.4.8. Área de lazer e desporto	
		1.4.9. Comercial	
		1.4.10 Agrícola	
	1.5. Extração Mineral	1.5.1 Mineração	Extração substâncias minerais como lavras, minas, lavra garimpeira ou garimpo.
2. Áreas Agrosilvopastoris	2.1. Pastagem - Áreas de pasto melhoradas ou cultivadas destinadas ao pastoreio; - Solo coberto por vegetação de gramíneas ou leguminosas; - Formação irregular e presença de árvores para sombreamento e trilhas.	2.1.1. Pasto sujo	- Presença significativa de arbustos e subarbustos entremeados no estrato arbustivo-herbáceo; - Pode conter elementos arbóreos com função de sombreamento.
		2.1.2. Pasto limpo	- Domínio de formação herbácea; - Presença de arbustos e subarbustos insignificante.
	2.2. Cultura Perene	2.2.1. Citrus	- Cultura de ciclo longo que permite colheitas sucessivas, sem necessidade de novo plantio a cada ano; - Espécies frutíferas e seringueiras; - Plantio uniforme e largos espaçamentos entre as plantas.
		2.2.2. Café	
		2.2.3. Seringueira	
		2.2.4. Outras	
	2.3. Cultura Semiperene	2.3.1. Cana-de-açúcar	
	2.4. Cultura temporária	2.4.1. Cultura temporária	- Cultura de plantas de curta ou média duração – ciclo vegetativo inferior a um ano; - Destacam-se cereais, tubérculos e hortaliças, plantas hortícolas, floríferas e medicinais; - Configuração de plantio: formas retangulares ou em faixas, aspecto variável de acordo com idade da cultura.

	2.5. Reflorestamento	2.5.1. Reflorestamento	- Formações arbóreas artificiais e homogêneas; - Composta por espécies nativas ou exóticas (pinus e eucalipto); - Textura lisa e existência de limites regulares e de carregadores definidos.
3. Espaços Abertos com Pouca ou Nenhuma Cobertura Vegetal	3.1. Solo Exposto - Áreas de intervenção antrópica terraplanadas ou aradas; - Áreas em transição de uso ou uma fase intermediária do mesmo uso; - Áreas onde processos erosivos expuseram o solo.	3.1.1. Solo exposto para plantio agrícola	Áreas preparadas para o plantio de diversas culturas agrícolas.
		3.1.2. Solo exposto para construção civil	Áreas terraplanadas, localizadas próximas ou no entorno das áreas urbanizadas, destinadas à construção civil.
		3.1.3. Solo exposto por erosão	Áreas degradadas por processos erosivos.
	3.2. Afloramento Rochoso	3.2.1. Afloramento rochoso	Áreas de exposição natural de lajeados rochosos.
4. Superfícies Naturais	4.1. Mata	4.1.1. Mata	- Formação vegetal natural composta predominantemente por elementos arbóreos; - Diferentes configurações e graus de descontinuidade de cobertura superior (dossel); - Matas ciliares, floresta estacional semidecídua, floresta ombrófila densa e mista; - Exclui reflorestamentos e área campestre; - Dentro da área urbana: matar ciliares e áreas de vegetação expressivas não enquadradas como praças ou parques.
	4.2. Campo Natural	4.2.1. Campo natural	- Vegetação natural não arbórea; - Existência de estrato exclusivamente gramíneo-lenhoso, podendo estar entremeado por arbustos; - Fitofisionomia campestre.
	4.3. Área Úmida	4.3. Área Úmida	Áreas úmidas, próximas aos corpos d'água, com delimitação irregular e sem presença de árvores e arbustos.
5. Corpos D'água	5.1. Curso d'água	5.1.1. Curso d'água	Corpos d'água lóticos.
	5.2. Lagos, lagoas, represas	5.2.1. Lagos, lagoas, represas	Corpos d'água lênticos.

Os mapas no formato pdf apresentam as classes de legenda do Nível I e do Nível II. O arquivo formato *shapefile* incluiu os três níveis de legenda.

Resultados

A exatidão global média do mapeamento foi de 87,40% e o coeficiente *Kappa* médio foi de 0,85.

Créditos

"MAPEAMENTO DO USO E COBERTURA DO SOLO DA UGRHI 5 (PCJ) - ESCALA 1:25.000 - COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL, INSTITUTO GEOLÓGICO, SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2013".

Coordenação

Coordenadoria de Planejamento Ambiental - CPLA

Aline Salim

Arlete Tieko Ohata

Igor André Cubateli Redivo

Juliana Amorim da Costa

Instituto Geológico - IG

Claudio José Ferreira

Denise Rossini Penteado

Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo - IGC

Alexandre Iamamoto Ciuffa

Bibliografia

ROSSINI-PENTEADO, D. et al. Mapa de uso e ocupação aplicado à prognósticos ambientais no âmbito do projeto SIIGAL. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 11, São Paulo-SP. Anais... São Paulo: Departamento de Geografia/FFLCH/USP, 2005 (CD-ROM).

ROSSINI-PENTEADO, D.; FERREIRA, C.J.; GIBERTI, P.P.C. Mapeamento do uso e ocupação do solo urbano aplicado à análise de risco (escala 1:10.000). In: FERREIRA CJ [coord]. 2007. Diretrizes para a regeneração socioambiental de áreas degradadas por mineração de saibro (caixas de empréstimo), Ubatuba, SP. Relatório Técnico 3, FAPESP (processo FAPESP 03/07182-5), inédito, 2007a.

ROSSINI-PENTEADO, D.; FERREIRA, C.J.; GIBERTI, P.P.C. Quantificação da vulnerabilidade e dano aplicados ao mapeamento e análise de risco, escala 1:10.000, Ubatuba-SP. In: Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais e Tecnológicos, 2, Santos SP. Anais... Santos: ABGE, 2007b. (CD-ROM).