

18/10/2011<sup>1</sup>

## **Detecção de mudanças no uso e cobertura do solo entre os anos de 2004 e 2009 na Cidade do Rio de Janeiro**

### **Introdução**

O texto a seguir tem por finalidade apresentar e analisar algumas mudanças ocorridas no uso do solo<sup>2</sup> da cidade a partir do mapeamento realizado pelo IPP – Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos, para os anos de 2004 e 2009. Dentre os objetivos, busca-se também estudar as mudanças entre as áreas urbanas e não urbanas da cidade.

Para alcançar o efeito de detecção desejado, foram construídos três mapas, sendo dois refletindo a espacialização das classes de uso do solo nos anos 2004 e 2009, respectivamente, e o terceiro, fruto do cruzamento destes, indicando as áreas de mudança entre os espaços urbanos e não urbanos. Entretanto, a fim de demonstrar a verdadeira dinâmica de uso do solo ocorrido ao longo desses cinco anos, foi lançada mão de uma matriz (planilha), sobre a qual é possível discernir a realidade dessas mudanças de uso do solo de forma integral e simples, permitindo a identificação, quantificação e qualificação desse fenômeno entre os usos classificados de 2004 e 2009.

### **Instrumentos / Metodologia**

Mapas - Os mapas de uso do solo dividem o território em 16 classes<sup>3</sup>, sendo 10 classes em áreas urbanizadas e 6 classes em áreas não urbanizadas. Neste trabalho, não houve alteração ou criação de novas classes, apenas a redefinição das cores para um melhor ajuste de impressão.

Todos os dados fonte são encontrados no servidor de dados BaseGeo, sob responsabilidade do IPP.

Matriz - A matriz de detecção de mudanças é uma planilha de cruzamento dos mapeamentos de uso do solo, onde é possível verificar em metros quadrados o quanto de área mudou de uma classe para outra entre os dois anos de referência.

Nas linhas temos os usos agregados de 2004, enquanto nas colunas são apresentados os usos agregados de 2009. Cada valor numérico é expresso em metros quadrados (m<sup>2</sup>) e possui duas classes associadas a ele: a classe da qual foi retirada o valor (2004) e a classe que recebeu esse mesmo valor (2009). Os valores assinalados com fundo amarelo representam as áreas em m<sup>2</sup> que permaneceram na mesma classe. Também são apresentados gráficos mostrando a distribuição das classes por ano de referência.

<sup>1</sup> Data da última atualização.

<sup>2</sup> O uso do solo é uma combinação de um tipo de uso e de um tipo de assentamento, e admite uma variedade tão grande quanto as atividades da própria sociedade. Se categorias de uso do solo são criadas, é principalmente com a finalidade de classificação das atividades e tipos de assentamento para efeito de sua regulação e controle.

<sup>3</sup> Descrição da legenda: [http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/arquivos/3074\\_legenda\\_uso\\_solo\\_2009.PDF](http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/arquivos/3074_legenda_uso_solo_2009.PDF)

Tanto os mapas quanto a matriz, serão disponibilizados para consulta em tamanho A3 a partir do site da AIU<sup>4</sup> – Assessoria de Informações Urbanísticas, ou por cópia impressa existente na própria AIU.

## Considerações

A partir dos mapas e planilha aqui apresentados, seguem algumas breves considerações sobre as mudanças verificadas no período.

De modo geral, a partir da análise de todo o mapeamento, as maiores mudanças se fazem presentes na zona oeste. Se considerarmos em um primeiro momento, as classes que juntas formam o grupo Área Urbana, torna-se evidente a expansão da malha urbana sobre as AP's 4 e 5, em razão da aparente saturação das AP's 1, 2 e 3, associada a uma maior oferta de terrenos a preços mais acessíveis na AP 5.

Em todo o território do Município, constata-se que a mancha urbana cresceu 5,8 % no período, o que equivale em termos de área (m<sup>2</sup>) a RA de Madureira, com pouco mais de trinta milhões de metros quadrados. Na tabela a seguir, verifica-se ainda que desses 5,8 % a maior concentração se encontra na AP 5, com crescimento de 11 % sobre a área urbana que possuía em 2004, seguida de perto pela AP 4 com crescimento de 7,8 %. As demais AP's não chegam a 1 % de crescimento cada.

Detecção e Distribuição das Mudanças por Área de Planejamento					
Território	Grupo	Área 2004 (m <sup>2</sup> )	Área 2009 (m <sup>2</sup> )	Mudança em 2009 (m <sup>2</sup> )	Mudança em 2009 (%)
Município	AU	536 609 255	567 574 942	30 965 687	5,8
	ANU	687 957 890	656 992 200	-30 965 690	-4,5
AP 1	AU	28 260 569	28 429 966	169 397	0,6
	ANU	6 136 038	5 966 641	- 169 397	-2,8
AP 2	AU	41 269 961	41 367 811	97 850	0,2
	ANU	59 163 695	59 065 845	- 97 850	-0,2
AP 3	AU	170 076 726	171 270 226	1 193 500	0,7
	ANU	33 420 048	32 226 548	-1 193 500	-3,6
AP 4	AU	100 214 181	108 000 685	7 786 504	7,8
	ANU	193 568 808	185 782 302	-7 786 506	-4,0
AP5	AU	196 787 818	218 506 255	21 718 437	11,0
	ANU	395 669 301	373 950 863	-21 718 437	-5,5

Legenda:

AU – Área urbana

ANU – Área Não urbana

O quadro a seguir aponta em metros quadrados o montante de área detectada em cada transição entre área urbana e área não urbana, considerando todo o território do município.

Detecção de Mudança por Grupo	
Grupos	Área (m <sup>2</sup> )
AU → AU	534 661 112
AU → ANU	1 948 143
ANU → ANU	655 044 058
ANU → AU	32 907 008

Ao nível de Regiões Administrativas, as RA's de Jacarepaguá, Barra da Tijuca, Campo Grande, Guaratiba e Santa Cruz são as que apresentam mais terrenos convertidos em áreas urbanas, seguidas pelas RA's de Bangu, Realengo, Vigário Geral e Ilha do Governador, em patamar bem inferior às

<sup>4</sup> <http://www.rio.rj.gov.br/web/smu/listaconteudo?search-type=infourbanistica>

primeiras. Na Ilha o crescimento se deve à expansão do Campus da UFRJ e instalações relacionadas a Petrobrás, outras petroleiras e centros de pesquisa.

<b>Maiores acréscimos de área urbana por Região Administrativa</b>			
<b>RA</b>	<b>Ganho de área (m²)</b>	<b>Perda de área (m²)</b>	<b>Ganho absoluto (m²)</b>
Santa Cruz	12 057 578	248 916	11 808 662
Campo Grande	5 298 905	268 002	5 030 903
Barra da Tijuca	5 131 401	499 311	4 632 090
Guaratiba	4 082 463	226 201	3 856 262
Jacarepaguá	3 323 342	171 416	3 151 926
Ilha do Governador	740 433	9 030	731 403
Bangu	665 473	99 565	565 908
Realengo	687 857	231 157	456 700
Vigário Geral	288 891	1 378	287 513
Outros	630 665	192 266	438 399
<b>Total</b>	<b>32 907 008</b>	<b>1 947 242</b>	<b>30 959 766</b>

Temos como maiores focos de acréscimo de Área Urbana:

- o enorme terreno agora ocupado pela CSA Siderúrgica do Atlântico em Santa Cruz;
- a região ao redor das lagoas de Jacarepaguá. Ex: Península;
- região das áreas sujeitas à inundação e seus arredores em Vargem Grande;
- terreno ao final da Estrada do Guerenguê, no bairro Curicica;
- Ilha do Fundão;
- terreno circundado pela Avenida Presidente João Goulart, Avenida Brasil e a Rodovia Washington Luiz, em Vigário Geral.
- de modo geral, porém de forma bem distribuída, toda a AP 5;

Ao analisar as mudanças de uso do solo sob a ótica das classes mapeadas, temos a distinção e consequentemente, a qualificação das transformações ocorridas tanto nas áreas urbanas quanto nas áreas não urbanas, com maior grau de exatidão.

Conforme quadro abaixo, dentre todas as classes, aquela que mais aumentou em termos percentuais foi a de Áreas Industriais com 28,7% de crescimento, perdendo em crescimento absoluto apenas para a classe de Áreas Residenciais, com pouco mais de 7 milhões e 12 milhões de metros quadrados, respectivamente. Deve-se salientar que esse grande crescimento é creditado à instalação da CSA Siderúrgica do Atlântico, em Santa Cruz, que sozinho corresponde a mais de 7,5 milhões de metros quadrados.

Uma análise interessante remete a classe com o segundo maior crescimento percentual. Com 23,3% de crescimento, a classe de Áreas não Edificadas, enquadrada no grupo de Áreas urbanas, representa supostamente um período de transição para áreas efetivamente ocupadas, em função da preparação de terrenos para implantação de canteiros de obras. Pode ser perfeitamente entendido como indicativo do forte crescimento da cidade ao longo dos últimos anos. Tal hipótese, no entanto, só poderá ser confirmada após a comparação com novos mapas de uso do solo ao longo do tempo.

Ainda considerando as classes sob o grupo de Áreas Urbanas, temos também a classe Favela, com o quarto maior crescimento de área representado por quase 1,5 milhão de metros quadrados. Fazendo um comparativo, houve por exemplo, uma transferência de 217.256 m<sup>2</sup> da classe Favela para Áreas Residenciais, ao mesmo tempo que 770.730 m<sup>2</sup> se transformaram de áreas residenciais para favelas. Em outras palavras, houve um ganho de 553.474 m<sup>2</sup> de áreas de Favela apenas sobre Áreas Residenciais.

Com relação às classes sob o grupo de Áreas não Urbanas, temos um aumento bastante

significativo de Áreas Agrícolas, com crescimento de mais de 3 milhões m<sup>2</sup>, seguido pelo incomum crescimento de Corpos Hídricos, com quase 2 milhões m<sup>2</sup>. Um crescimento de 7,3% sobre o registrado em 2004.

As demais classes deste grupo, todas sofreram reduções de área com destaque para duas classes. Áreas Sujeitas a Inundações com perda de mais de 8,5 milhões m<sup>2</sup>, e a classe Cobertura Gramínea Lenhosa (vegetação rasteira) com grande queda de quase 23 milhões m<sup>2</sup>. Uma pequena análise nos permite aferir que 7.972.059 m<sup>2</sup> de Cobertura Gramíneo Lenhosa se transformaram em Áreas não Edificadas, ao mesmo tempo em que 5.426.070 m<sup>2</sup> do mesmo foram para Áreas Agrícolas. De longe, representam as duas maiores perdas desta classe, deixando claro as duas maiores causas de desmatamento deste tipo de cobertura vegetal.

Distribuição das classes de uso do solo por área				
Classes	2004	2009	Crescimento ( m <sup>2</sup> )	Crescimento ( % )
<b>Total</b>	<b>1224 567 145</b>	<b>1224 567 145</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Área Urbana</b>	<b>536 609 255</b>	<b>567 574 942</b>	<b>30 965 687</b>	<b>5,8</b>
Áreas Residenciais	345 383 218	357 695 818	12 312 600	3,6
Áreas Industriais	24 381 580	31 387 058	7 005 478	28,7
Áreas não Edificadas	28 977 070	35 739 902	6 762 832	23,3
Favela	45 185 066	46 677 397	1 492 331	3,3
Áreas de Comércio e Serviço	17 743 496	19 098 653	1 355 156	7,6
Áreas de Lazer	20 073 535	20 921 392	847 857	4,2
Áreas de Educação e Saúde	10 337 748	10 842 040	504 292	4,9
Áreas de Exploração Mineral	6 046 509	6 408 424	361 915	6,0
Áreas de Transporte	16 922 757	17 096 169	173 411	1,0
Áreas Institucionais e de Infraestrutura Pública	21 558 274	21 708 090	149 816	0,7
<b>Área Não Urbana</b>	<b>687 957 890</b>	<b>656 992 203</b>	<b>-30 965 687</b>	<b>-4,5</b>
Áreas Agrícolas	37 485 619	40 563 359	3 077 740	8,2
Corpos Hídricos	26 625 568	28 568 775	1 943 207	7,3
Afloramentos Rochosos e Depósitos Sedimentares	20 291 954	19 802 014	- 489 940	-2,4
Cobertura Arbórea e Arbustiva	390 916 085	386 922 555	-3 993 530	-1,0
Áreas Sujeitas a Inundações	41 279 605	32 724 790	-8 554 815	-20,7
Cobertura Gramíneo Lenhosa	171 352 235	148 410 710	-22 941 525	-13,4
Sem classe	6 825	0	- 6 825	-100,0

Nota:

- Os polígonos do mapeamento de 2004 que não continham dados foram intitulados como 'Sem classe' e postos sob o grupo de área não urbana.

Estes polígonos foram distribuídos por várias classes em 2009, como indicado na matriz de detecção.

### Exemplos de mudanças mais notáveis:

Na AP 4 é visível o surgimento de novas áreas residenciais como a Península, Vila do Pan e margem sudeste da Lagoa de Jacarepaguá. Houve perdas significativas de vegetação do tipo gramíneo lenhosa para áreas não edificadas ao redor das lagoas e dos terrenos baixos de Vargem Grande, classificados como sujeitas a inundações. Exemplo marcante é o canteiro de obras do novo centro empresarial a ser erguido na Avenida Abelardo Bueno e a abertura de ruas ao seu redor.

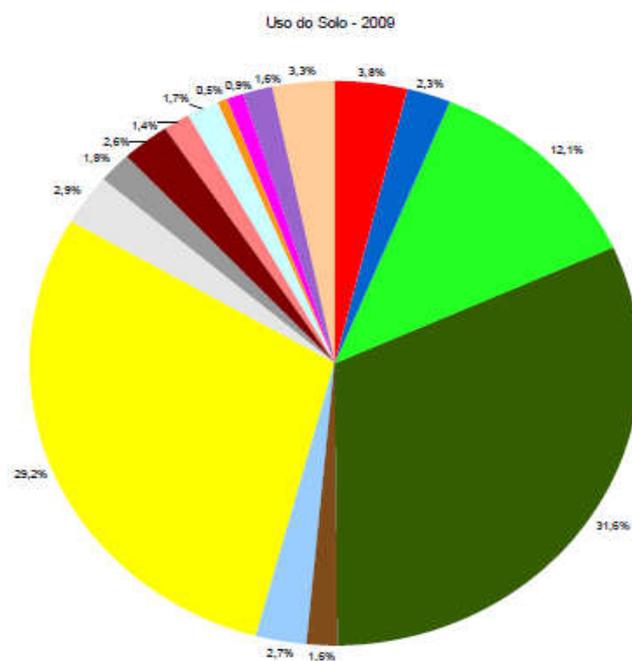
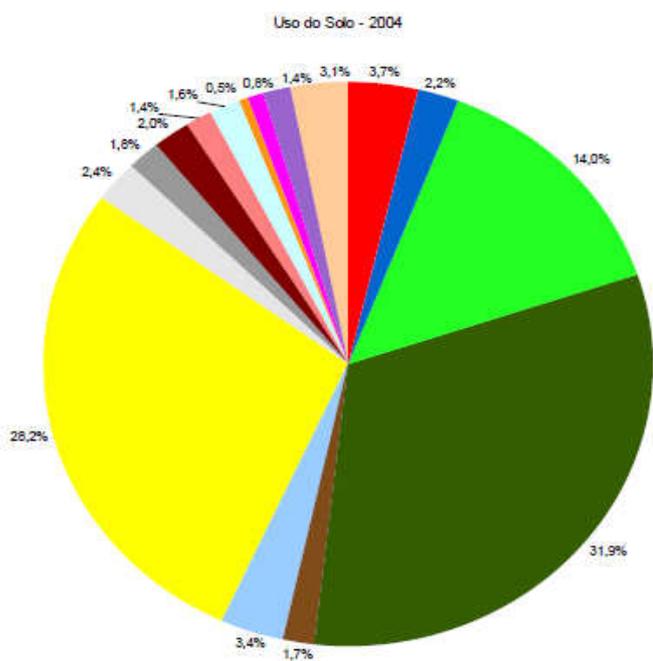
Na AP5, no extremo oeste da cidade, próximo a Itaguaí, observa-se uma redução significativa nas áreas sujeitas a inundações. Parte desse território migrou para a classe corpos hídricos, tornando permanente a inundações, enquanto outras áreas se transformaram em industriais, o que certamente exigiu um importante trabalho de drenagem e movimento de terra.

As áreas industriais também cresceram bastante sobre a vegetação arbórea e arbustiva, próximo a Estrada da Cachamorra em Guaratiba, ao lado da fábrica da Michelin. Por outro lado, houve perda de área industrial para área não edificada formada pelas demolições ocorridas entre a Rua Campo Grande e a Avenida Manuel Caldeira de Alvarenga.

Na RA de Santa Cruz também é possível verificar o crescimento de áreas não edificadas em diversos pontos, com destaque para o grande terreno ao lado de um complexo da Vale, na Estrada Aterrado do Leme, proveniente da clara expansão de área residencial, que por sinal também era área não edificada em 2004.

Gráficos

Conforme os gráficos abaixo, temos a distribuição dos percentuais de área ocupada por cada classe em 2004 e 2009. A partir da comparação entre os dois gráficos, verifica-se que as classes que apresentaram maior crescimento na participação do total das classes foram as áreas residenciais (1,0%), industriais (0,6%) e não edificadas (0,5%). As classes que apresentam maior decréscimo na participação do total das classes foram cobertura arbórea e arbustiva (1,9%), áreas sujeitas à inundação (0,7%) e cobertura gramíneo-lenhosa (0,3%).



**Link de acesso aos trabalhos da Assessoria de Informações Urbanísticas - AIU**

<http://www.rio.rj.gov.br/web/smu/listaconteudo?search-type=infourbanistica>

**Equipe Técnica:**

**Eugênia Vitória Camera Loureiro**

*Arquiteta Urbanista*

**Felipe Coriolano Siqueira**

*Geógrafo*

**Maria Cristina Soares e Silva Dias**

*Arquiteta Urbanista*

**Pedro Renault de Barros Correia**

*Arquiteto Urbanista*

**Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro**

Secretaria Municipal de Urbanismo - **SMU**

Coordenadoria Geral de Planejamento Urbano - **CGPU**

Assessoria de Informações Urbanísticas - **AIU**