

OS LIMITES POSICIONAIS DO GOOGLE EARTH

Por Wanderley Kampa Ribas

Além da frequência de atualização das imagens fornecidas pelo Google Earth, os usuários também devem ter consciência dos limites de precisão e as aplicações possíveis, uma vez que por detrás da “nitidez da imagem” podem estar ocultos erros que estão sendo desprezados por gerentes de projetos e usuários em geral, podendo trazer sérias conseqüências nas decisões apoiadas sobre estas bases.

Para demonstrar estas diferenças foram feitas comparações em 03 grandes cidades brasileiras: São Paulo, Curitiba e Juiz de Fora.

A origem das comparações tomou como base redes de precisão centimétrica implantadas nestas cidades. Em São Paulo foram determinadas duas redes: a primeira definindo uma poligonal básica, envolvendo todo município e vinculada aos vértices da rede IBGE, e uma rede suplementar, para a determinação dos pontos fotointerferíveis (HVs) com equipamentos GPS de dupla frequência e precisão nominal Horizontal: $3 \text{ mm} + 1 \text{ ppm} \times D$, sendo D a distancia em quilômetros. Entre a distribuição dos erros da poligonal principal e os erros de irradiação para obtenção dos HVs as precisões das coordenadas planimétricas mantém-se na ordem do decímetro Com os resultados dos pontos obtidos no Datum SAD69-96 foram feitas as transformações para o sistema do Google Earth, o WGS 84.

Para a comparação foram escolhidos 17 pontos. A escolha foi minuciosa porque muitos detalhes que são possíveis identificar na aerofotogrametria com base nos sensores de filme ou nos modernos sensores digitais, como cantos de meio fio, palanques de cerca e pedras, não podem ser identificados pelos sensores orbitais do Google Earth. Buscaram-se detalhes mais nítidos, como cantos de piscinas, demarcações de sinalização nas ruas e avenidas e cantos de muros.

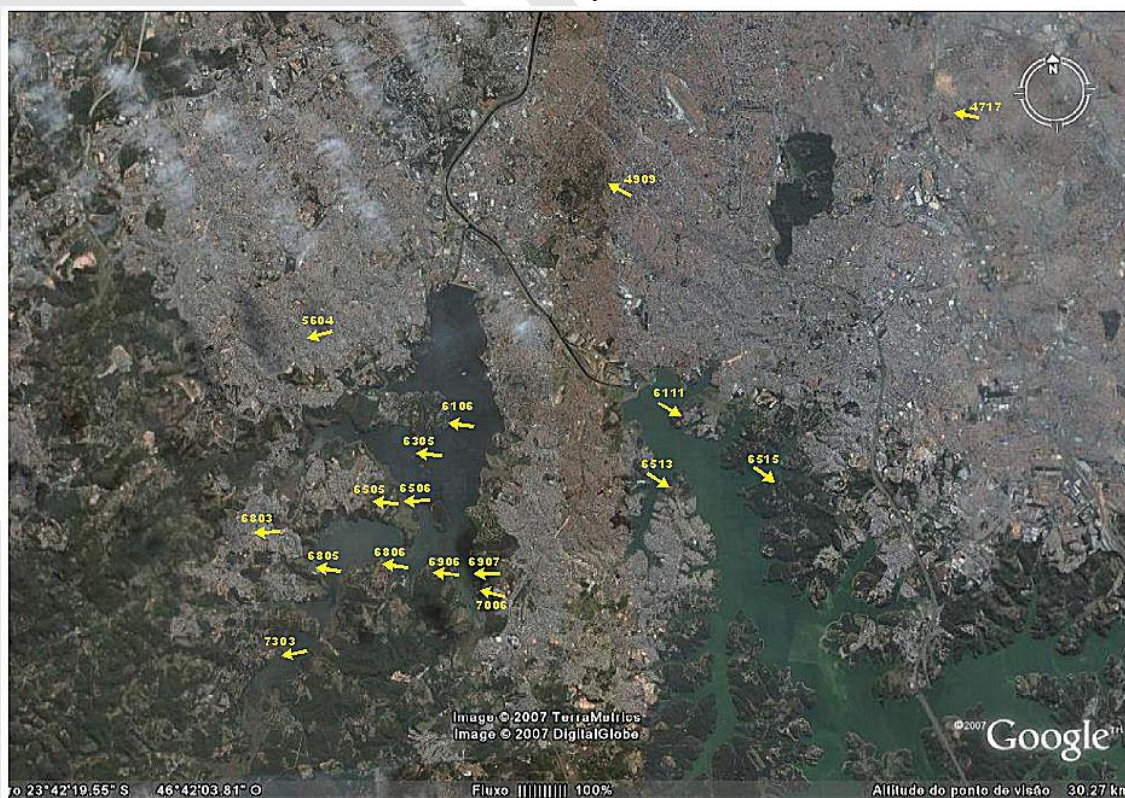
Cidade de São Paulo – CONCIDADE

PONTO	DISTÂNCIA ENTRE OS PONTOS	DIREÇÃO
4717	8,98	OESTE
4909	9,07	NOROESTE
5604	12,11	SUDOESTE
6106	9,73	OESTE
6111	7,5	SUDOESTE
6305	10	OESTE
6505	10,21	OESTE
6506	11,27	OESTE
6513	8,25	SUDESTE
6515	10,38	SUDESTE
6803	8,68	OESTE
6805	7,81	OESTE
6806	11,04	OESTE
6906	8,92	OESTE
6907	9,94	OESTE
7006	6,24	OESTE
7303	13,37	OESTE
Média	9,62	
Desvio Padrão	1,76	
Direções	OESTE	12
	NOROESTE	1
	SUDOESTE	2
	SUDESTE	2

Obs.: distância entre as coordenadas GPS dos HVs com o seu correspondente detalhe no Google

Segundo as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional, decreto Nº 89.817 de 20/06/1984 capítulo II, seção 1 e 2, quanto à exatidão e classificação de uma carta de classe A, 90% dos pontos bem definidos, quando testados no terreno, não deverão apresentar erro superior ao Padrão de Exatidão Cartográfica – Planimétrico. Para as cartas classe A este valor é de 0,5 mm. Para a cidade de São Paulo os resultados mostraram que esta precisão pode ser atendida na escala 1:25.000, onde mais de 90% dos pontos ficaram abaixo de 12,5 m.

Vetor resultante das direções – São Paulo/SP



Detalhe do ponto 4717 – imagem do Google



Detalhe do ponto 4717 – fotografia aérea

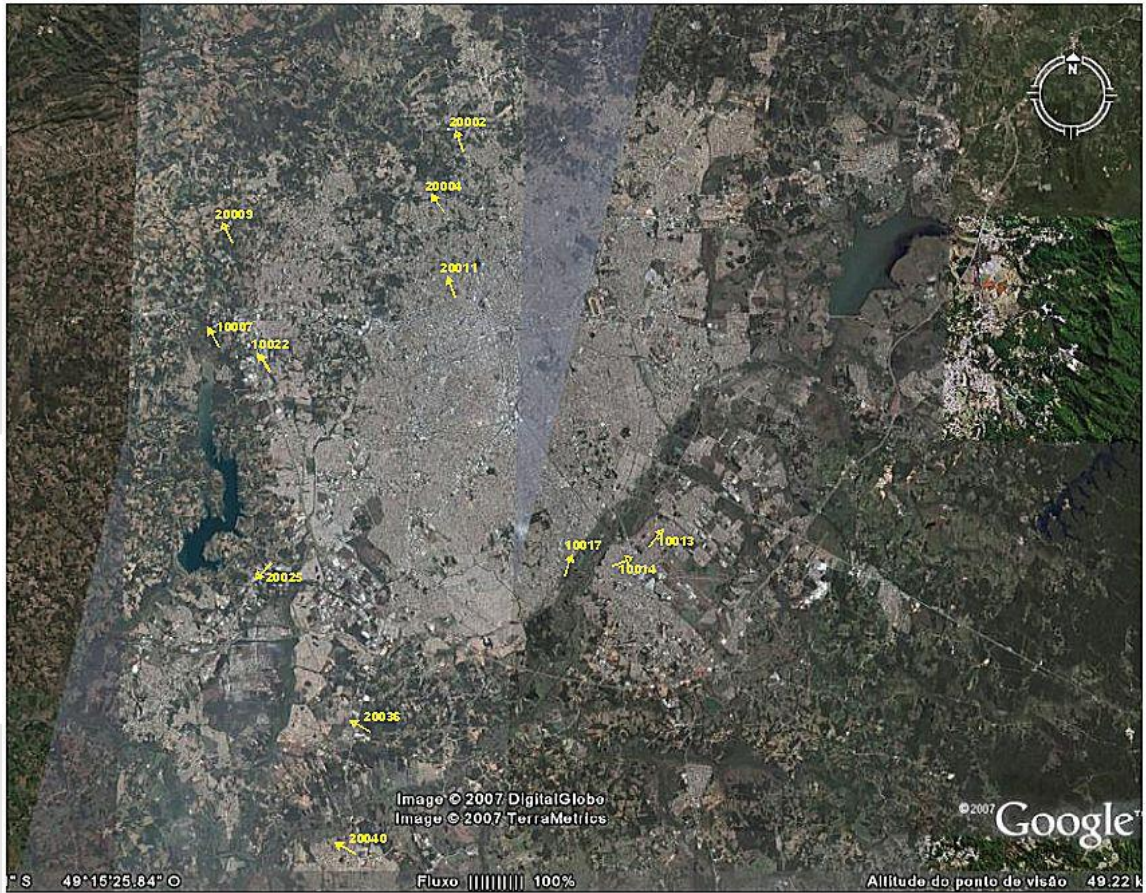


Cidade de Curitiba – IPPUC

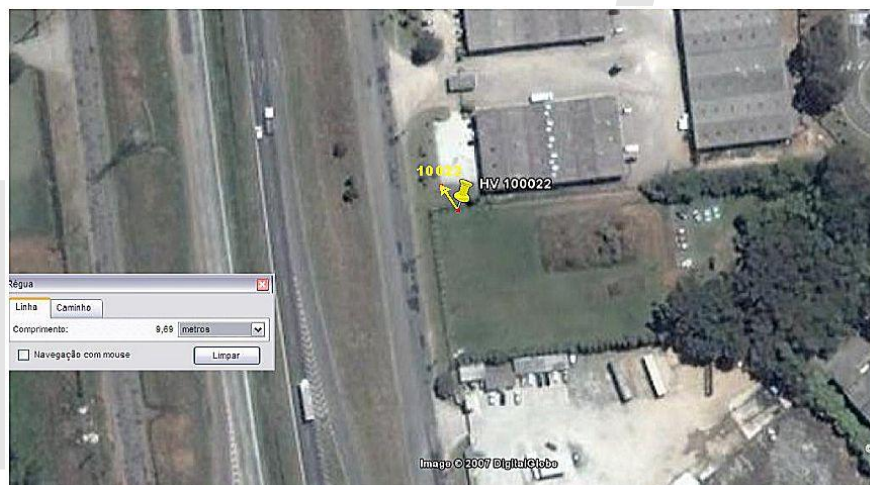
PONTO	DISTÂNCIA ENTRE OS PONTOS	DIREÇÃO
10007	10,02	NOROESTE
10013	3,51	SUDOESTE
10014	12,42	NORDESTE
10017	12,02	NORDESTE
10022	9,69	NOROESTE
20002	11,59	NOROESTE
20004	11,94	NOROESTE
20009	10,61	NOROESTE
20011	9,33	NOROESTE
20025	5,49	SUDOESTE
20036	7,02	OESTE
20040	8,83	NOROESTE
Média	9,37	
Desvio Padrão	2,78	
Direções	Oeste	1
	Noroeste	7
	Sudoeste	2
	Nordeste	2

Em Curitiba os resultados mostraram que esta precisão pode ser atendida na escala 1:25.000, onde mais de 90% dos pontos ficaram abaixo de 12,5 m.

Vetor resultante das direções – Curitiba/PR



Detalhe do ponto 10022 – imagem do Google



Detalhe do ponto 10022 – fotografia aérea

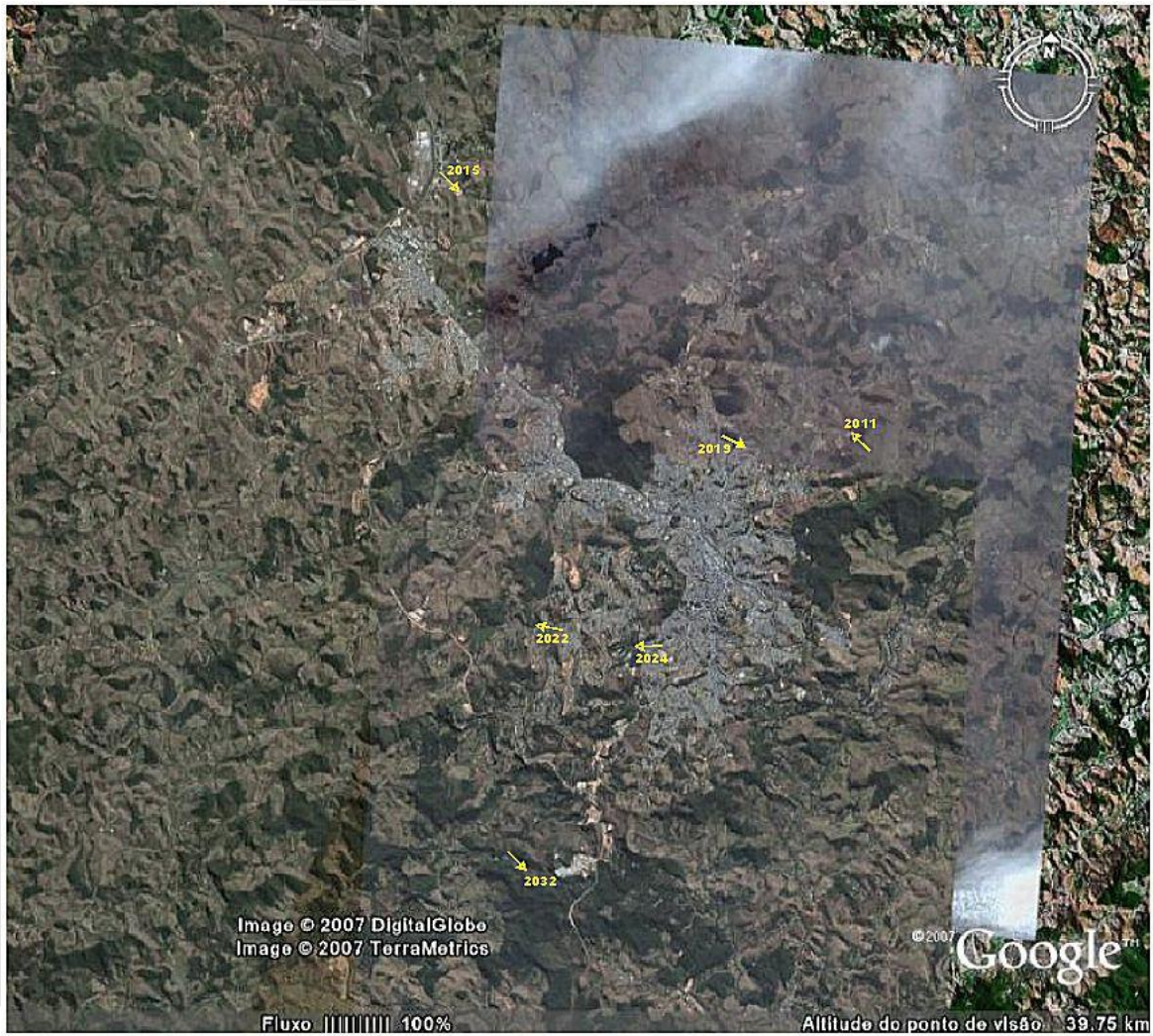


Cidade de Juiz de Fora – PMJF

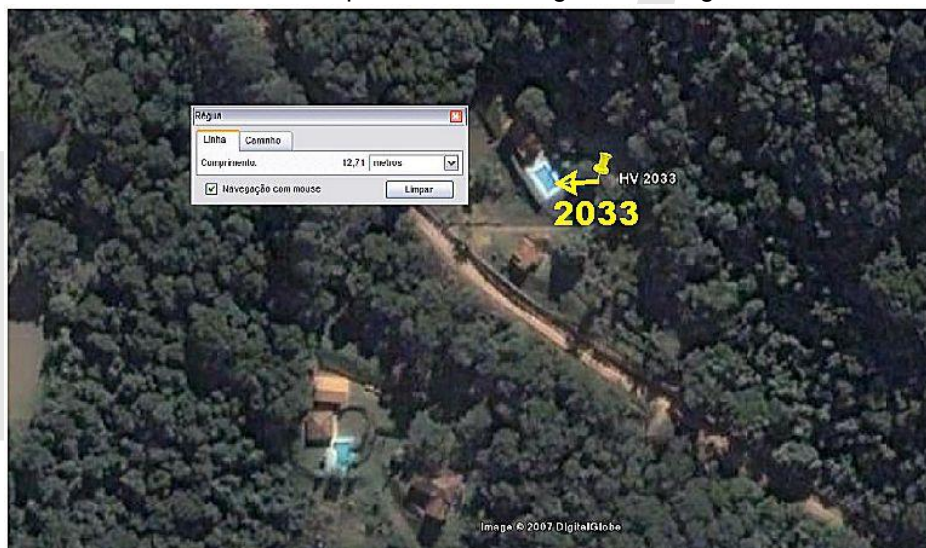
PONTO	DISTÂNCIA ENTRE OS PONTOS	DIREÇÃO
2011	3	NOROESTE
2015	5,2	SUDESTE
2019	6,54	OESTE
2022	3,82	OESTE
2024	8,02	OESTE
2032	5,39	SUDESTE
2033	12,71	OESTE
Média	6,38	
Desvio Padrão	3,24	
Direções	OESTE	4
	NOROESTE	1
	SUDESTE	2

Para a cidade de Juiz de Fora os resultados mostraram que esta precisão pode ser atendida na escala 1:20.000, onde 90% dos pontos ficaram abaixo de 10 m.

Vetor resultante das direções – Juiz de Fora/MG



Detalhe do ponto 2033 – imagem do Google



Detalhe do ponto 2033 – fotografia aérea



Em Curitiba e Juiz de Fora as poligonais básica e suplementar foram obtidas com as mesmas características de levantamento, equipamentos e precisão da cidade de São Paulo. Em São Paulo o desvio padrão das distâncias entre os pontos ficou menor se comparada com Curitiba e Juiz de Fora, o que pode estar relacionado com uma melhor qualidade do MDT utilizado no processo de retificação das imagens. Estas direções mostram as distorções do posicionamento dos HVs em relação à imagem Google.

OUTRAS CONSIDERAÇÕES

O Google Earth também apresenta problemas na construção dos mosaicos. Estes problemas surgem durante o processo de superposição de uma mesma cena, fazendo que os pontos correspondentes nas imagens não estejam coincidentes, causados por diversos motivos, entre eles: manipulação dos dados correlacionados por problemas de diferentes tomadas de posição, imagens de diferentes épocas, imagens obtidas por sensores diferentes e principalmente pela qualidade do MDT, pois os dados para a retificação das imagens provêm da missão Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) e sua resolução espacial para todo o planeta, exceto USA, é de aproximadamente 90 metros, e precisão altimétrica de 16 metros.



CONCLUSÃO

Com base nas comparações verificamos que o Google Earth permite a geração de produtos cartográficos na escala 1:25.000 e maior, demonstrando ser uma ferramenta muito eficaz como base de apoio para planejamento e tomada de decisões, mas tem seu uso limitado para projetos de engenharia e atualizações cadastrais. Deve-se observar a época da captura da imagem, uma vez que os critérios de disponibilização destas imagens não obedecem a uma ordem lógica. No segundo semestre de 2007, Curitiba e região metropolitana receberam novas imagens, e em algumas regiões com desatualização maior do que 03 anos.

Também é muito importante que o usuário saiba das restrições de uso dos produtos "Google Earth", sua política de privacidade, direitos de propriedade e condições de uso, os quais estão contidos no contrato no momento de se fazer o "download", conforme o item 1 que descreve: "O Software é disponibilizado somente para uso pessoal, sem finalidade comercial. Não é permitido utilizar o Software, as informações geográficas disponibilizadas para visualização pelo Software ou qualquer cópia impressa ou captura de tela gerada pelo Software em qualquer ambiente comercial ou para qualquer finalidade comercial, em benefício próprio ou de terceiros."

<http://earth.google.com/intl/pt/download-earth.html>

Wanderley Kampa Ribas (wanderley@esteio.com.br) é Engenheiro Cartógrafo (UFPR) com especialização em Sistemas de Informação (FAE-PR) e atua na Coordenação de Serviços do Dep. de Levantamentos Terrestres da Esteio Engenharia e Aerolevantamentos S.A.