

Grade estatística do Brasil: uma proposta de melhora orientada a geocódigos hierárquicos e multifinalitários

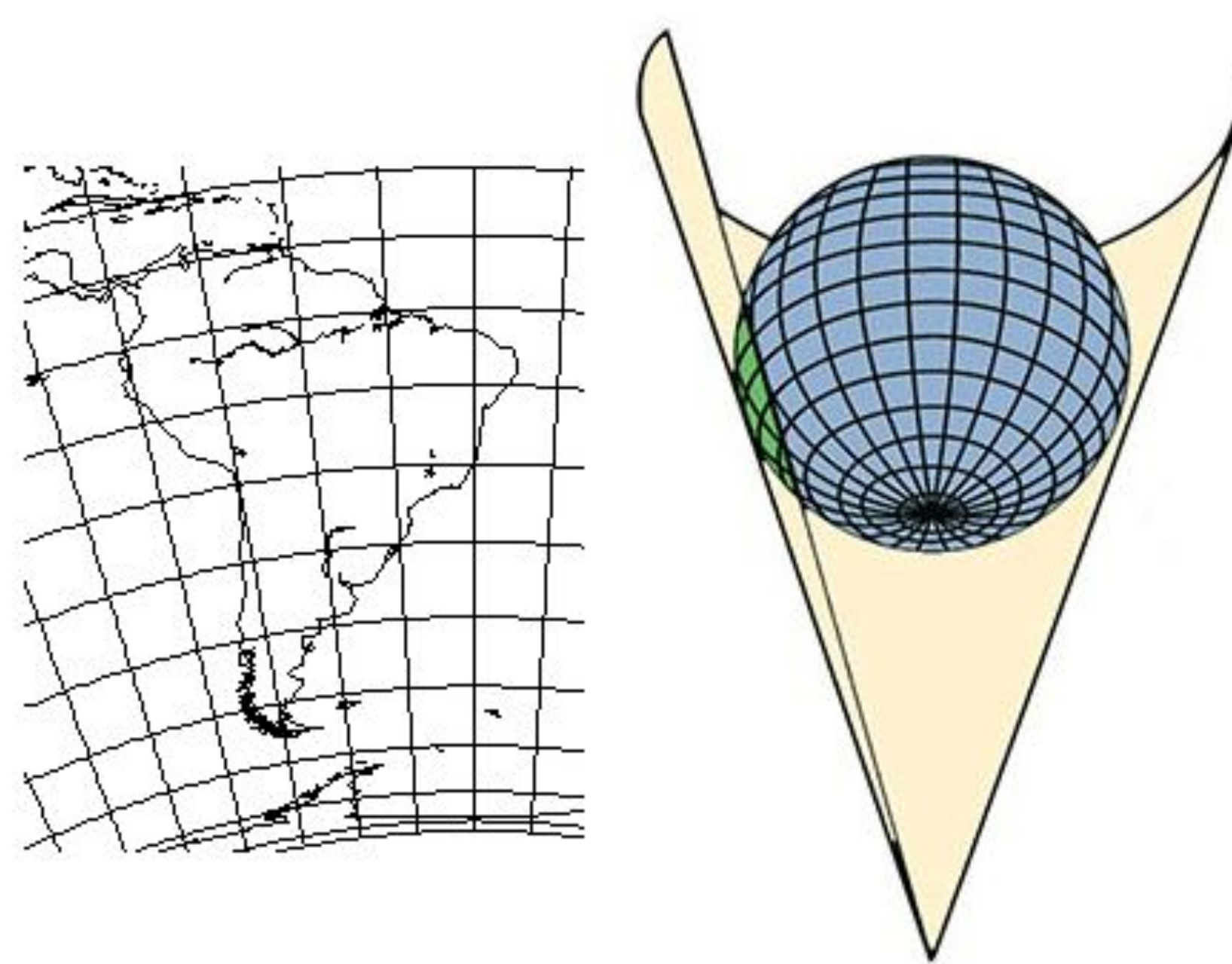
Peter Krauss (AddressForAll) e Rubens de Almeida (GISBI)

A *grade estatística oficial* de um país é um mosaico de polígonos regulares e de igual-area que cobre todo o seu território. Sendo definida por uma norma oficial e estável, a grade não muda com o tempo. Sendo espacialmente regular, permite a conversão automática entre grandezas extensivas (ex. população por distrito) e intensivas (ex. grade com densidade populacional), entre geo-objetos e geo-campos. A grade é tão importante que não pode ficar restrita a apenas um tipo de uso, a Grade Estatística do IBGE pode manter suas características originais, suprimindo as necessidades do Censo, e ir além: através das adaptações propostas ela conquistaria outros nichos de uso, contemplando múltiplas finalidades. A seguir as adaptações propostas.

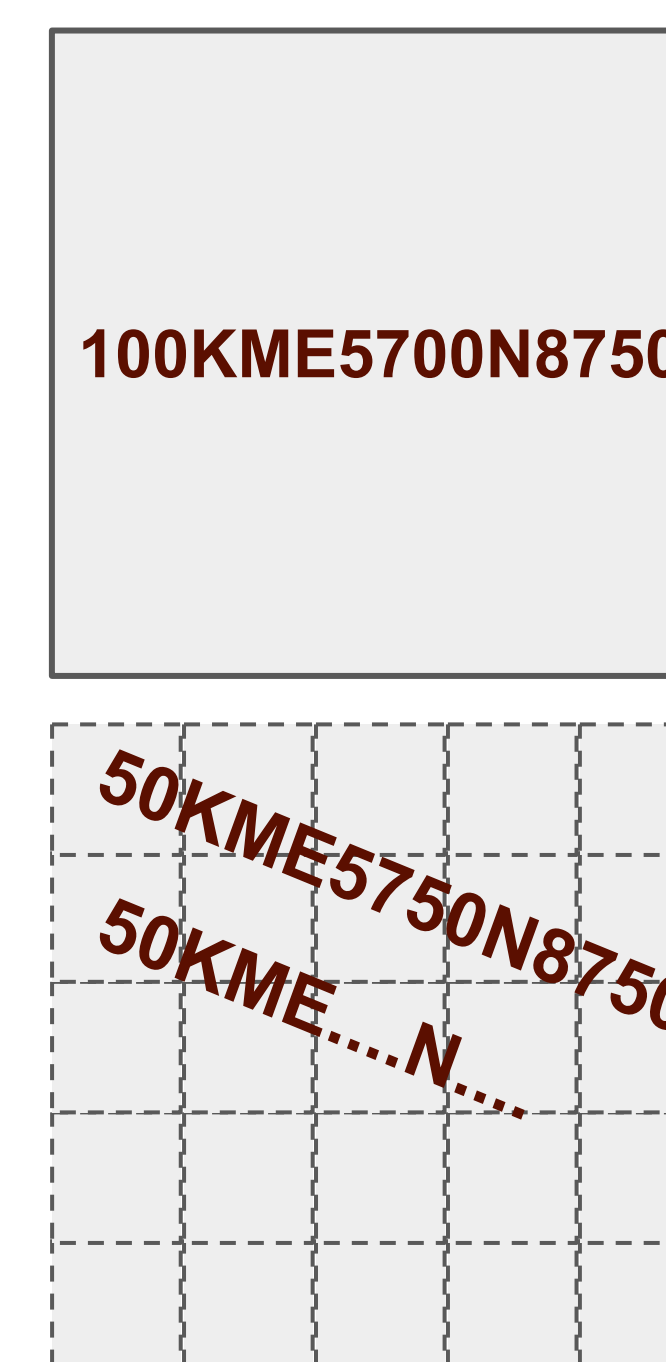
A Grade Estatística do IBGE se mostrou de grande valia, para o cidadão brasileiro e para a INDE



A Grade IBGE garante quadradinhos com áreas iguais



A Grade IBGE falha na oferta de geocódigos amigáveis: são longos e não são hierárquicos



O código adotado pelo IBGE segue um antigo padrão europeu, que não considera o escopo multifinalitário.

Existem padrões mais adequados tais como o Geohash (base32) e “Geohash generalizado”, para [bases binária e 16h](#). São todos hierárquicos e compatíveis. Exemplos, um contido no outro:

6 ⊃ 6g ⊃ 6gy ⊃ 6gyc ⊃ 6gyce ⊃ 6gycec.

“Grade Estatística”, IBGE, 2016. Disponível em: http://geoftp.ibge.gov.br/recortes_para_fins_estatisticos/rade_estatistica/censo_2010/grade_estatistica.pdf ou [Vídeo Didático](#).

A escolha da Projeção Albers garante áreas iguais. Longitude origem: -54°; Latitude origem: -12° Paralelo padrão 1: -2°; Paralelo padrão 2: -22°

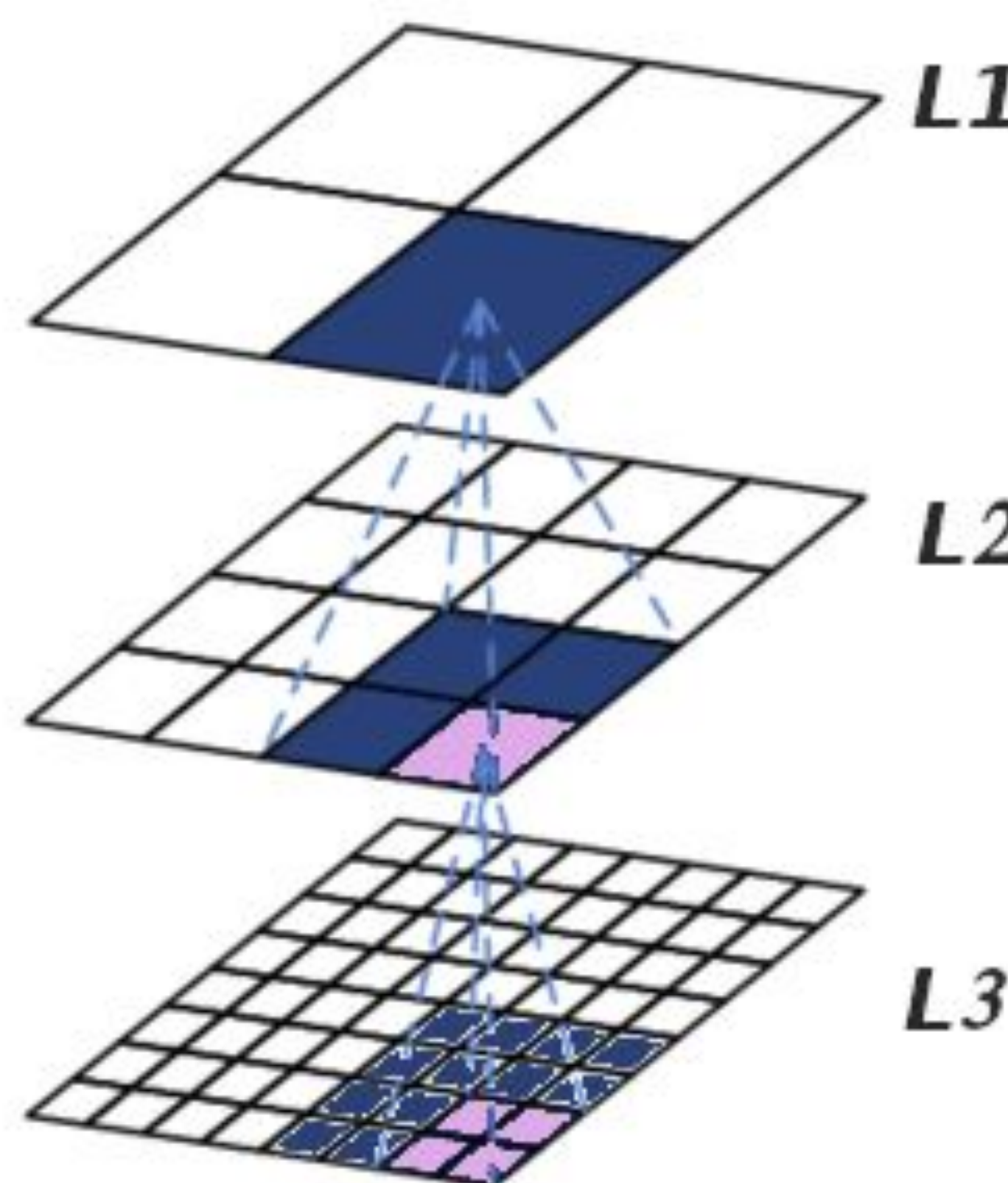
Os geocódigos IBGE são longos e não são hierárquicos, apesar de um contido no outro: **100KME5700N8750** ⊃ **50KME5750N8750** a sintaxe não permite inferir o código da célula mãe.

Propomos preservar o padrão IBGE da grade de 1 km e corrigir falhas com similar Geohash



Base 4, usa dígitos de 2 bits	0 2 4 6 8 10 ... 20 ...
Base 16 usa dígitos de 4 bits	0 4 8 12 ... 20 ...
Base 32 usa dígitos de 5 bits	0 5 10 15 20 ...

Propomos Geocódigos hierárquicos e muitos mais níveis (mais grades intermediárias e grades extra até escala de metros)



lado (m)	nível L ref.	L adotado
...
512 km	4	0
256 km	5	1
128 km	6	2
...
4 km	11	7
2 km	12	8
1 km	13	9
500 m	14	10
250 m	15	11
125 m	16	12
62,5 m	17	13
...

O padrão Geohash é livre ([licença CC0](#)) e bem testado, com representação binária (estrutura base4), [base 16h](#) e base 32, compatíveis entre si. Ver também [animação](#).

A curva de Morton utilizada pelo Geohash foi adaptada para base16h (hexadecimal hierárquico) conforme algoritmos ilustrados em [Sfc4q](#) e [fundamentos neste artigo](#). Com tais algoritmos a [representação interna do banco de dados \(binária\)](#) pode ser facilmente convertida para representações hierárquicas legíveis ao humano, na forma de geocódigos curtos.